
La liaison Escaut-Rhin

De Schelde-Rijn verbinding

par : door :

Raoul LIEVENS,

Ingénieur Civil A.I.G.

Burgerlijk ingenieur A.I.G.

Collaborateur Scientifique
de l'Université de Liège.

Wetenschappelijk Medewerker
der Universiteit van Luik.

Waterbouwkundig Laboratorium
Borgerhout

BIBLIOTHEEK

La liaison Escaut-Rhin

De Schelde-Rijn verbinding

par : door :

Raoul LIEVENS,

Ingénieur Civil A.I.G.
Collaborateur Scientifique
de l'Université de Liège.

Burgerlijk ingenieur A.I.G.
Wetenschappelijk Medewerker
der Universiteit van Luik.

1^{re} PARTIE.

● EVOLUTION DU DELTA RHIN - MEUSE - ESCAUT AU COURS DES TEMPS.

A l'échelle géologique, la partie sud de la Mer du Nord est très récente et se trouve encore en état d'évolution rapide. L'ouverture du Pas-de-Calais et de la Manche qui sépara l'Angleterre du continent se situerait vers le 8^e millénaire avant notre ère.

L'évolution ultérieure fut principalement dominée par le jeu des marées et par un relèvement progressif du niveau de la mer, accompagné d'un abaissement lent du sol dans les régions côtières. Le mouvement des ondes marées est très complexe : elles pénètrent par le bras de mer entre l'Ecosse et la Norvège et, d'une façon beaucoup plus réduite, par le Pas-de-Calais. Elles sont déportées par la rotation de la terre avant d'être réfléchies par les rives sud de la Mer du Nord. Ceci entraîne la formation de trois points de marée nulle, dits points amphidromiques. Ces points sont situés près d'Egersund au large de la Norvège, au nord du Doggerbank, et à mi-chemin entre Lowestoft et Den Helder. La proximité de ce dernier point par rapport aux côtes belgo-néerlandaises est cause d'une très grande différence entre les amplitudes de la marée le long de ces côtes. En se basant sur les pleines mers moyennes de vive-eau, l'amplitude est de 4,65 m au large d'Ostende, de 4,30 m à Flessingue, de 5,20 m à Anvers (où l'onde marée est amplifiée par son passage par l'estuaire de l'Escaut Occidental), de 3,20 m à Zierikzee, de 2,70 m à Brouwershaven, et de 1,70 m au Hoek van Holland. A Rotterdam, la marée moyenne, influencée par le débit des eaux rhénanes, n'a que 1,35 m d'amplitude, ce qui a permis de laisser les bassins principaux du port en libre communication avec le Nieuwe Maas. Il faut monter jusque Delfzijl pour retrouver des amplitudes supérieures à 3 m. Nous avons superposé à la carte des estuaires dans leur situation vers le début du XIV^e siècle un schéma de points singuliers pour lesquels l'amplitude moyenne des marées (entre vive- et morte-eau) est indiquée.

1^o DEEL.

● EVOLUTIE VAN DE DELTA VAN RIJN, MAAS EN SCHELDE IN DE LOOP DER TIJDEN.

Van geologisch standpunt gezien, is het zuidelijk deel van de Noordzee uiterst jong en bevindt dit zich nog in een snel evoluerende toestand. De doorbraak van het Nauw van Kales waardoor Engeland van het vasteland werd gescheiden zou rond het jaar 8000 vóór onze jaartelling zijn gebeurd. Daarna werd de evolutie vooral beïnvloed door het spel van ebbe en vloed en door een langzame verhoging van het zeepeil, gepaard met een geleidelijke bodemdaling van de kuststreek.

Het verloop van ebbe en vloed die door de zee-arm tussen Schotland en Noorwegen en, in een veel geringere maat, door het Nauw van Kales binnenkomen en die door de zuidelijke oevers van de Noordzee worden teruggekaatst, terwijl ze door de algemene draaibeweging van de aarde uit hun baan worden gedreven, heeft als gevolg het ontstaan in volle zee van drie punten waar de vloed nul is : men noemt deze « amphidromische punten ». Ze bevinden zich nabij Egersund vóór de Noorse kust, in het noorden van de Doggerbank, en halwege tussen Lowestoft en Den Helder. Door de nabije ligging van dit laatste punt tegenover de Belgische en Nederlandse kusten ontstaat er tussen de verschillende punten van de kustlijn een zeer groot verschil in het verval tussen ebbe en vloed. Als men voortgaat op het gemiddeld springtij, meet men een verval van 4,65 m vóór Oostende, 4,30 m te Vlissingen, 5,20 m te Antwerpen (waar de vloedgolf wordt opgestuwd door haar verplaatsing in de mond der Westerschelde), 3,20 m te Zierikzee, 2,70 m te Brouwershaven, en 1,70 m te Hoek van Holland. Te Rotterdam, waar de vloed nog geremd wordt door de afvoer van de Rijn, heeft men slechts 1,35 m verval, hetgeen toegelaten heeft de bijzonderste havenkommen in open verbinding te laten met de Nieuwe Maas. Men moet naar het noorden opklimmen tot Delfzijl om terug vervallen van meer dan 3 meter te vinden. Wij hebben op de kaart van de zeemonden in hun toestand van het begin der XIV^e eeuw een schema van bijzondere punten aangebracht bij dewelke het (tussen springtij en doottij) gemiddeld verval is aangegeven.

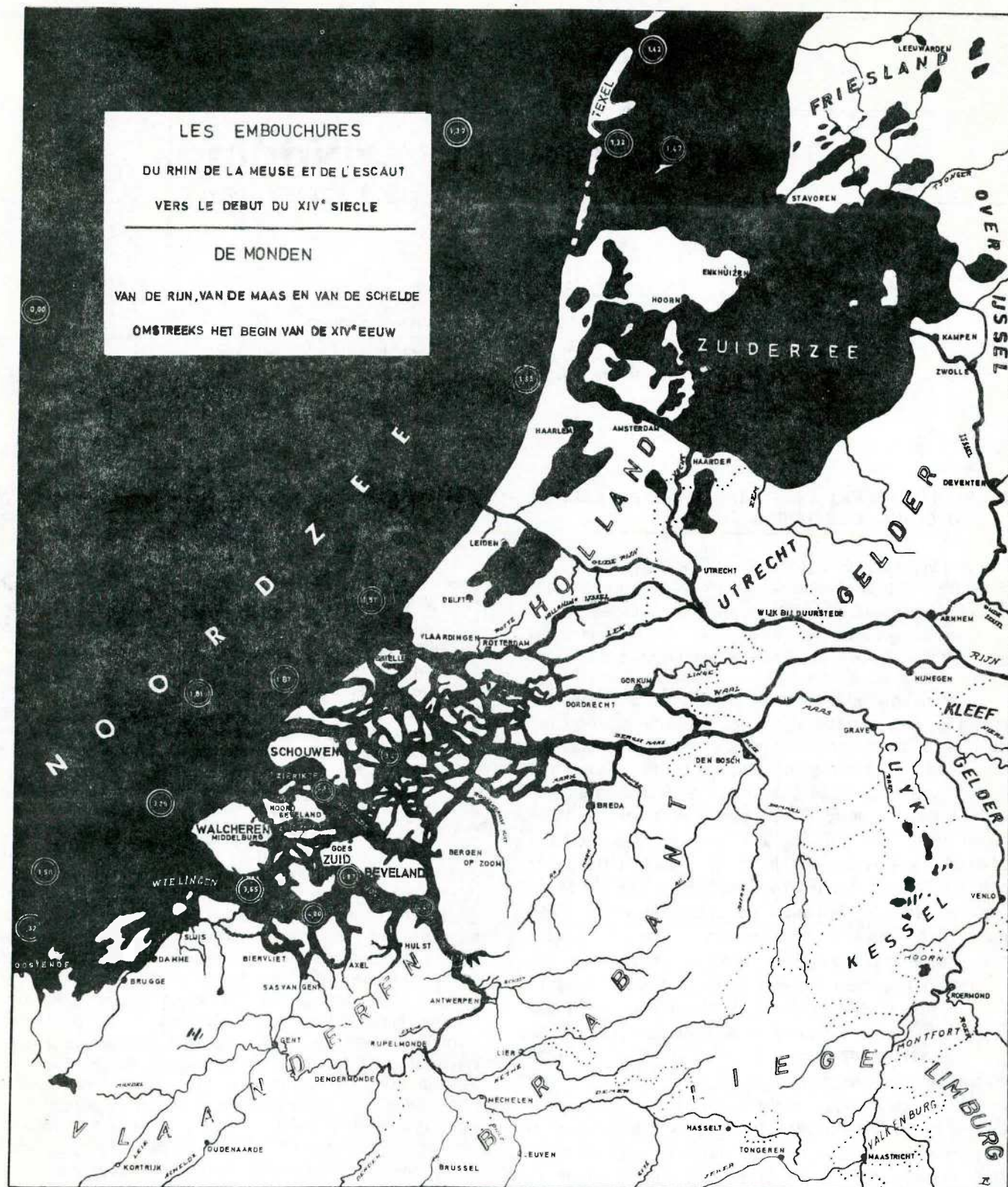


Fig. 1

Les embouchures du Rhin, de la Meuse et de l'Escaut vers le début du XIV^e siècle.

Sous réserve de son peu de précision, dû à la rareté des sources de l'époque, cette carte met en évidence l'interpénétration inextricable des trois embouchures au sein de leur delta commun et l'importance de l'Escaut Oriental comme débouché principal du fleuve, la Meuse et le Rhin se déversant eux aussi plus vers le nord. Leur déplacement ultérieur vers le sud-ouest étant lié à l'amplitude des marées, la valeur actuelle de cette amplitude moyenne est indiquée en un certain nombre de points.

De monden van de Rijn, van de Maas en van de Schelde rond het begin van de XIV^e eeuw.

Met inachtnaam van haar gebrek aan nauwkeurigheid wegens de schaarste der Middeleeuwse gegevens, doet deze kaart uitschijnen hoe de drie mondingen in hun gemeenschappelijke delta tot een kluwen samenvloeiden en welke de belangrijkheid was van de Oosterschelde als hoofduitweg van de stroom, terwijl Maas en Rijn zich ook meer noordwaarts in de zee stortten. Daar de latere verplaatsing naar het zuidwesten aan de getijverschillen gebonden is, worden de huidige gemiddelde waarden van deze getijverschillen voor een aantal punten aangegeven.

Le débit propre de l'Escaut est insignifiant et tombe, en période de sécheresse, en-dessous de 10 m^3 par seconde. C'est le jeu des marées qui maintient seul et activement la profondeur des passes de l'estuaire et la profondeur du lit bien en amont de Termonde et pratiquement jusque Gand, où le flot de la marée est arrêté par l'écluse de Gentbrugge. Deux fois par jour, la quantité d'eau qui doit remplir l'espace entre le niveau de marée basse et celui de marée haute sur tout le cours du fleuve depuis Flessingue jusque Gand doit entrer et ressortir de l'embouchure : nous avons là une masse d'eau de 1,07 milliard de mètres cubes en moyenne qui peut atteindre 1,33 milliard par marée de vive-eau, mais a été estimée à 3,2 milliards lors de la marée tempête de 1953.

Il va donc de soi que ce qu'on appelle la puissance hydraulique du fleuve est notablement plus grande à Flessingue, où les marées sont fortes, qu'à Hoek van Holland où elles sont faibles. Si, en pleine mer, les profondeurs des passes sont plus favorables pour Rotterdam que pour Anvers, cela résulte, au moins partiellement, du fait qu'à une amplitude de marée plus faible correspond, en mer, un courant de flot et de jusant plus rapide, et inversement : on peut considérer les points amphidromiques comme les points de passage des volumes de marée qui se déplacent entre les zones où l'amplitude des marées est plus forte. La puissance hydraulique dépend évidemment de la largeur de l'embouchure et de l'étendue géographique de l'estuaire. Il y a là un phénomène de réaction positive : en Zélande et en Flandre, où l'amplitude des marées est plus grande, une brèche dans le littoral s'approfondira et s'élargira plus vite que dans les côtes de Hollande. Il est impossible de se faire une idée quelque peu précise de l'embouchure du Rhin, de la Meuse et de l'Escaut à l'époque où la Mer du Nord n'était qu'un vaste golfe ouvert vers le Nord ; on peut admettre que les trois fleuves s'y jetaient par un delta commun. César fait de l'Escaut un affluent de la Meuse, et on l'a taxé d'ignorance ; Plin l'Ancien, qui périt près de Pompéi lors de la célèbre éruption du Vésuve, et avait visité nos régions quelque cent vingt cinq ans après César, donne à l'Escaut une embouchure distincte de celle de la Meuse. Il n'est pas invraisemblable que, dans l'intervalle, une marée tempête ait creusé à cet effet la brèche nécessaire. Le même phénomène s'est répété au cours des deux millénaires qui nous séparent de César : le littoral dunaire qui était situé par endroits bien en avant de la côte actuelle et dont les têtes des îles de Zélande constituent encore les restes, fut percé continuellement par les deux ou trois centaines de marées tempêtes qu'a énumérées l'historien belge Belpaire. Les îles elles-mêmes reculent malgré des travaux de défense acharnés : Schouwen à raison de 5 m par an, Goeree à raison de 7 m par an.

C'est sous ces influences que l'Escaut, après avoir eu son estuaire principal dans l'Escaut Oriental, a pénétré dans la Honte et a fini par en faire son embouchure principale et même, depuis 1867, unique.

De eigen afvoer van de Schelde is onbeduidend en kan, in droge periodes, tot beneden 10 m^3 per seconde dalen. Het is enkel de beweging van ebbe en vloed die op actieve wijze de vaargeulen in de Zeeschelde en de diepte van de bedding handhaaft tot ver boven Dendermonde en praktisch tot Gent, waar de vloedgolf door de sluis van Gentbrugge wordt gestopt. Tweemaal per dag moet de hoeveelheid water, die over gans de lengte van de stroom tussen Vlissingen en Gent de ruimte tussen het peil van laag en dat van hoog water moet vullen, door de mond van de stroom binnen- en buitenstromen : wij hebben daar een watermassa van gemiddeld 1,07 miljard m^3 , die 1,33 miljard m^3 kan bereiken bij springtij, maar die op 3,2 miljard m^3 geschat werd bij de stormvloed van 1953.

Het ligt dus voor de hand dat hetgeen men het hydraulisch vermogen van de stroom noemt aanzienlijk hoger is voor de Schelde te Vlissingen, waar het tijverschil groot is, dan voor de Nieuwe Maas te Hoek van Holland, waar het klein is. Indien, in volle zee, de diepten van de geulen voordeliger zijn voor Rotterdam dan voor Antwerpen, moet men dit, ten dele ten minste, toeschrijven aan het feit dat bij een kleiner verval er, in volle zee, een snellere eb-en-vloedstroom ontstaat : men kan de amphidromische punten beschouwen als doorgangspunten voor de vloedmassa's die zich verplaatsen tussen de zones waar het verval groter is. Het hydraulisch vermogen hangt natuurlijk af van de breedte van de stroommond en van de uitgestrektheid van deze mond. Men heeft hier af te rekenen met een positieve reactie : in Zeeland en in Vlaanderen, waar het tijverschil groter is, zal een bres in de kustlijn sneller dieper en breder worden dan in de kusten van Holland. Men kan zich geen nauwkeurig beeld voorstellen van de mondingen van de Rijn, van de Maas en van de Schelde in de tijd toen de Noordzee alleen een naar het noorden openstaande baai was : men mag aannemen dat de drie stromen er in een gemeenschappelijke delta hun monding vonden. Caesar maakt van de Schelde een bijrivier van de Maas, en men heeft hem van onwetenschap beschuldigd ; Plinius de Oudere, die nabij Pompei omkwam tijdens de beruchte uitbarsting van de Vesuvius, en die onze streken bezocht had ongeveer honderd vijftientig jaar na Caesar, geeft aan de Schelde een afzonderlijke monding buiten die der Maas. Het is niet onwaarschijnlijk dat, in de tussentijd, een stormvloed de nodige bres had geslagen. Dit zelfde verschijnsel heeft zich in de tweeduizend jaar die ons van Caesar scheiden dikwijls herhaald : de met duinen bezette kustlijn die plaatselijk ver buiten onze kust lag, en waarvan de koppen der Zeeuwse eilanden nog de overblijfselen zijn, werd herhaaldelijk doorbroken door de twee à driehonderd stormvloeden die door de Belgische geschiedschrijver Belpaire werden opgeteld. De eilanden zelf wijken nu nog terug niettegenstaande alle kustweringen : Schouwen a rato van 5 m per jaar, Goeree a rato van 7 m.

Het is onder deze invloed dat de Schelde, na haar hoofdmonding in de Oosterschelde te hebben gehad, in de Honte is doorgebroken en er geleidelijk haar bijzonderste, ja zelfs sinds 1867 haar enige monding heeft van gemaakt. Dit sluit niet uit dat, tijdens een

Ceci n'exclut pas que, à une période plus ancienne, l'Escaut doit avoir suivi à partir de Gand un trajet plus direct vers la côte belge, mais un relèvement de la zone à l'ouest de la Flandre Occidentale, accompagné d'un affaissement de la zone à l'est d'Anvers a provoqué une percée de l'Escaut le long de la ligne Anvers - Bergen op Zoom.

vroegere periode, de Schelde vanaf Gent een kortere weg moet gevolgd hebben in de richting van de Belgische kust, maar een stijging van de bodem ten westen van West-Vlaanderen, gepaard met een zinking van de streek ten oosten van Antwerpen heeft een doorbraak van de Schelde veroorzaakt volgens de lijn Antwerpen-Bergen op Zoom.



Fig. 2

Carte générale des Pays-Bas.

La liaison Escaut-Rhin suit très sensiblement la limite entre les provinces de Brabant du Nord (Noordbrabant) et de Zélande (Zeeland) ; les problèmes d'alimentation en eau douce qui jouent un grand rôle dans sa conception concernent également la province de la Hollande du Sud (Zuid-Holland) et, moins directement, celles du Limbourg Hollandais, d'Utrecht, de Hollande du Nord (Noord-Holland) et même celles de Gueldre (Gelderland), de Overijssel et de Frise (Friesland). La ligne de niveau qui marque la partie du pays située à plus de 5 m au-dessus du niveau de référence, qui est très voisin du niveau moyen de la mer, est également indiquée. (Carte Ambassade des Pays-Bas).

Overzichtskaart van Nederland.

De Schelde-Rijnverbinding volgt bijna nauwkeurig de grens tussen de provincies Noord-Brabant en Zeeland ; de problemen van de zoetwateraanvoer die in dit ontwerp een grote rol hebben gespeeld, hebben ook betrekking op de provincie Zuid-Holland, en, min rechtstreeks op de provincies Limburg, Utrecht, Noord-Holland en zelfs Gelderland, Overijssel en Friesland. De hoogtelijn die het deel van het land begrenst dat meer dan 5 m boven het referentievak N.A.P. gelegen is (op weinig na het gemiddeld zeeoppervlak) is eveneens aangegeven. (Kaart Ambassade der Nederlanden).

On peut donc attribuer principalement au jeu des marées le phénomène général par lequel, dans l'ensemble de leur delta commun, les embouchures du Rhin, de la Meuse et de l'Escaut se sont graduellement déplacées vers le sud-ouest. Que cette évolution se soit produite dans des temps historiques récents explique la nomenclature paradoxale des divers chenaux qui se situent actuellement au nord du Hollands Diep, qui constitue l'exutoire principal des eaux du Waal et du Rhin ; on y trouve le Brielse Maas, le Oude Maas, et le Nieuwe Maas que Calland a joint à la mer en creusant le Rotterdamse Waterweg. Le Rhin a gardé son issue vers le nord par le Gelderse IJssel et le IJsselmeer ; la Meuse, avant de se jeter dans le Hollands Diep par le Bergse Maas permet des passages vers le Waal par le canal Meuse-Waal, par le canal de St-Andries et par le « Afgedamde » Maas, le terme « afgedamd » ou barré ne se rapportant ici qu'à une courte section qui a été remplacée par le Heusdens Kanaal. A l'opposé du Rhin et de la Meuse dont les embouchures innombrables se compénètrent inextricablement, l'Escaut s'est vu couper en 1867 de ce qui avait été jadis son embouchure principale : l'Escaut Oriental, et les deux canaux de Hansweert - Wemeldinge et de Vlissingen-Vere qui doivent suppléer à cette liaison perdue supportent très mal la comparaison avec les embranchements multiples, larges et bien équipés, qui font du réseau navigable entre Lobith et la mer le plus complexe et le plus actif du monde.

Men mag dus in hoofdzaak aan het spel van ebbe en vloed het algemeen verschijnsel toeschrijven waarbij, in hun gemeenschappelijke delta, de mondingen van de Rijn, van de Maas en van de Schelde zich geleidelijk in zuid-westelijke richting hebben verplaatst. Dat dit zich in historische tijden heeft voortgezet verklaart de paradoxale toponymie van de verschillende geulen ten noorden van het Hollands Diep, die de bijzonderste afvoerweg is van de waters van Waal en Rijn : men vindt er de Brielse Maas, de Oude Maas en de Nieuwe Maas die door Calland met de zee werd verbonden door het graven van de Rotterdamse Waterweg. De Rijn heeft zijn uitweg naar het noorden behouden langs de Gelderse IJssel en het IJsselmeer ; de Maas, vooraleer zich in het Hollands Diep te werpen langs de Bergse Maas, beschikt over verbindingen met de Waal langs het Maas-Waalkanaal, langs het kanaal van St-Andries en langs de « Afgedamde Maas », waar de term « afgedamd » alleen slaat op een korte sectie die vervangen werd door het Heusdens kanaal. In tegenstelling met de Rijn en de Maas, waarvan de talloze monden onafscheidbaar verstrengeld zijn, werd de Schelde in 1867 afgescheiden van hetgeen destijds haar hoofdmonding was geweest : de Oosterschelde, en de twee kanalen, van Hansweert naar Wemeldinge en van Vlissingen naar Vere kunnen slecht de vergelijking doorstaan met de talrijke brede en goed uitgeruste vertakkingen die van het net der vaarwegen tussen Lobith en de zee het meest complexe en het meest bedrijvige der wereld maken.



Fig. 3

La rade d'Anvers au début du XVI^e siècle. (peinture au Steen à Anvers)

« Durant tout le XVI^e siècle, les Pays-Bas ne constituent pour ainsi dire que la banlieue de cette merveilleuse cité ». Malheureusement, ce siècle ne s'était pas achevé que « la politique triomphante des Provinces-Unies lui enlevait tous les avantages de son admirable position géographique » en fermant l'Escaut à tout transport effectué avec des bateaux ne battant pas pavillon hollandais. (Textes empruntés à l'Histoire de Belgique de Henri Pirenne).

Photo t'Felt, Musée National de la Marine, Anvers (Steen)

De rede van Antwerpen in het begin der XVI^e eeuw. (Schilderij in het Steen te Antwerpen).

« Men mag beweren dat gedurende gans de XVI^e eeuw de Nederlanden slechts de voorsteden waren van deze wonderlijke stad... ». Ongelukkig was deze eeuw nog niet voorbij toen « de triomferende politiek der Verenigde Provinciën haar van alle voordelen van haar uitzonderlijke geografische ligging beroofde » door de Schelde te sluiten voor alle vervoer dat niet onder Hollandse vlag gebeurde. (Teksten ontleend aan de Geschiedenis van België van Henri Pirenne).

Foto t'Felt, Nationaal Scheepvaartmuseum, Antwerpen (Steen)

TABLEAU I.

ESCAUT - MEUSE - RHIN.

ANNALES DES RELATIONS HOLLANDO-BELGES.

A. AVANT 1648.

— Charles Martel soumet les Frisons à l'autorité francque. Dorestad, leur métropole commerciale, devient le foyer des relations entre le Rhin, la Meuse et l'Escaut : c'est le port maritime le plus actif des rives sud-est de la Mer du Nord. Charlemagne y installera un de ses ateliers de monnayage.

— Une marée - tempête balaie le site de Dorestad (voir Wijk-bij-Duurstede) qui avait, depuis 834, été cruellement pillée par les Vikings. Le rôle de Dorestad est repris par Utrecht, Tiel et Deventer.

— Traité de Paris entre les Avesnes et les Dampierre. Louis de Nevers, comte de Flandre, renonce à ses droits sur les îles Zélandaises au nord de l'Escaut occidental ; elles passent sous la suzeraineté de Guillaume, comte de Hollande et de Hainaut.

— Marée de la Ste-Elisabeth : une inondation catastrophique balaie 72 villages et crée le Biesbos. L'Escaut occidental ou Honte serait devenu à cette date l'embouchure principale du fleuve.

— Paix de Delft entre Jacqueline de Bavière et Philippe le Bon. La Hollande et la Zélande passent graduellement sous l'autorité bourguignonne, avec l'ensemble des provinces du sud et du nord. En moins de cinquante ans le port de Bruges, en déclin, doit céder le pas à Anvers, dont l'ascension est très rapide.

— Marée de la Toussaint, qui fait de nombreuses victimes dans toute la région.

— Union d'Utrecht. Les provinces du Nord s'unissent sous l'hégémonie de la Hollande pour rejeter l'autorité du roi d'Espagne.

— Alliance des Provinces-Unies avec la France (Richelieu) dans la guerre contre les Habsbourg : le traité prévoit le partage des provinces du sud entre les deux puissances.

B. DE 1648 A 1919.

— Paix de Munster. L'Espagne reconnaît l'indépendance des Provinces-Unies. L'article 14 spécifie « Les rivières de l'Escaut comme aussi les canaux du Sas, Swyn et autres bouches de navigation y aboutissant seront tenus clos du côté des Seigneurs Etats ».

— Traité de la Barrière. Les Pays-Bas du Sud passent formellement sous l'autorité autrichienne. La République des Provinces-Unies peut placer, aux frais de l'Empereur, des garnisons dans les places fortes de Tournai, Menin, Furnes, Warneton, Ypres, Knokke, Namur et Termonde. L'Escaut demeure fermé et le commerce des Indes reste interdit aux provinces du sud.

— La Convention, en préparation de l'annexion de la Belgique à la France, proclame que les gênes et les entraves apportées au commerce et à la navigation sont contraires au droit naturel.

— Traité de La Haye : la France impose à la République Batave l'ouverture de l'Escaut et assure à la flotte intérieure franco-belge la libre navigation sur le Rhin.

— Visite de Bonaparte, Premier Consul, au port d'Anvers. Le creusement des « anciens bassins » est décidé. Construction de l'écluse Bonaparte. Anvers devient port de guerre français.

TABEL I.

SCHELDE - MAAS - RIJN.

ANNALEN VAN DE BELGISCH-HOLLANDSE BETREKKINGEN.

A. VOOR 1648.

— Karel Martel onderwerpt de Friezen aan het Frans-kisch gezag. Dorestad, hun handelsmetropool, wordt het brandpunt der betrekkingen tussen de Rijn, de Maas en de Schelde. Het is de meest bedrijvige zeehaven van de zuid-oostelijke oeveren der Noordzee. Karel de Grote zal er zijn munten laten slaan.

— Dorestad wordt door een stormvloed weggeveegd (zie Wijk-bij-Duurstede) na, sinds 834, herhaalde malen door de Vikingen te zijn leeggeplunderd. De rol van Dorestad wordt overgenomen door Utrecht, Tiel en Deventer.

— Verdrag van Parijs tussen de Avesnes en de Dampierre's. Lodewijk van Nevers, graaf van Vlaanderen, staat de Zeeuwse eilanden ten noorden van de Westerschelde af aan Willem III, graaf van Holland en van Henegouwen.

— St-Elisabethvloed : een zware overstroming spoelt 72 dorpen weg en graaft het Biesbos. De Westerschelde of Honte zou op die datum de hoofdmonding van de Schelde geworden zijn.

— Vrede van Delft tussen Jakoba van Beieren en Philips de Goede. Holland en Zeeland worden geleidelijk onder Boergondisch gezag gesteld, samen met de andere Zuidelijke en Noordelijke Provincies. In minder dan vijftig jaar moet de haven van Brugge haar plaats van eerste zeehaven afdaan aan Antwerpen, waarvan de opbloei zeer snel is.

— Allerheiligenvloed die veel slachtoffers maakt in gans het gebied.

— Unie van Utrecht. De Noordelijke Provincies verenigen zich onder de hegemonie van Holland om het gezag van de koning van Spanje te verwerpen.

— Verbond der Verenigde Provincies met Frankrijk (Richelieu) in de oorlog tegen de Habsburgers : het verdrag voorziet de verdeling der Zuidelijke Provincies tussen de twee mogendheden.

B. VAN 1648 TOT 1919.

— Vrede van Munster. Spanje erkent de onafhankelijkheid der Verenigde Provincies. Artikel 14 schrijft voor : « De Schelde en de kanalen van het Sas, het Swyn en de andere zeemonden die er op uitgeven zullen gesloten blijven van de zijde van de Heren Staten ».

— Barrière traktaat. De Zuidelijke Nederlanden komen formeel onder Oostenrijks bewind. De Republiek der Verenigde Provincies mag, op kosten van de keizer, garnizoenen plaatsen in de vestingen van Doornik, Menen, Veurne, Waasten, Yperen, Knokke, Namen en Dendermonde. De Schelde blijft gesloten en de handel met Indië blijft verboden aan de Zuidelijke Provincies.

— De « Convention », ter voorbereiding van de inlijving van België bij Frankrijk, roept uit dat de hinder en de belemmeringen aan de handel en aan de scheepvaart in tegenpraak zijn met het natuurlijk recht.

— Verdrag van Den Haag : Frankrijk verplicht de Bataafse Republiek de Schelde te openen en verzekert aan de Franco-Belgische binnenvloot de vrije scheepvaart op de Rijn.

— Bezoek van Bonaparte, Eerste Consul, aan de haven van Antwerpen. Het graven der « oude dokken » wordt beslist. Bouw der Bonapartesluis. Antwerpen wordt Franse oorlogshaven.

— Arrêtés des Consuls décrétant le creusement du Canal du Nord : Escaut (Anvers) - Meuse (Venlo) - Rhin (Neuss) avec une rigole d'alimentation de Maestricht à Loozen.

— Décret impérial arrêtant les travaux : les communications de l'Escaut et de la Meuse au Rhin se situant sur le territoire de l'Empire et étant de ce fait entièrement libres, la dépense pour un canal est jugée superflue.

— Traité de Paris : Anvers restera uniquement un port de commerce.

— Acte Général du Congrès de Vienne : liberté de navigation sur les fleuves internationaux, obligation de concertation des états riverains pour la navigation, restrictions aux droits de navigation.

— La Belgique étant englobée dans le royaume de Guillaume I d'Orange, le gouvernement de La Haye fait remise des bassins d'Anvers à la ville.

— Onverture du Zuid-Willemsvaart : canal de Maestricht à Bois-le-Duc englobant l'ancienne rigole d'alimentation du canal du Nord. Capacité : bateaux de 450 t.

— Convention de Mayence : la liberté de navigation sur les eaux intermédiaires est garantie aux états riverains du Rhin.

— Fin de la Conférence de Londres. Le Royaume des Pays-Bas reconnaît le Royaume de Belgique qui lui cède le Limbourg Néerlandais. La liberté de navigation des fleuves fixée par le Congrès de Vienne est rendue applicable à l'Escaut et à la Meuse, sous le régime d'une surveillance commune pour l'Escaut, auquel un droit de navigation au profit des Pays-Bas est imposé (fl 1,50 par tonneau dont 1,12 fl à la montée et 0,38 fl à la descente). Anvers doit rester port de commerce. L'article IX sur la conservation des voies sera cité in extenso dans le texte.

— Loi par laquelle le gouvernement belge prend à sa charge les droits de navigation sur l'Escaut.

— Accord hollando-belge, précisant les détails d'application des décisions de la Conférence de Londres. Les voies navigables entre l'Escaut et le Rhin, dont le Sloe, l'Escaut Oriental et la Meuse sont à considérer comme eaux intermédiaires entre les deux fleuves et la navigation s'y exercera sous le régime de la convention de Mayence.

— Une série de neuf conventions hollando-belges complètent l'accord précédent, en particulier en ce qui concerne la liberté réciproque de navigation.

— Les Pays-Bas accordent une concession pour la construction d'un chemin de fer de Flessingue à Breda, franchissant le Kreekrak sur un pont. Dès le 14 III la Belgique proteste contre cette entrave à la navigation.

— Les Pays-Bas accordent une nouvelle concession, prévoyant cette fois le passage sur le Sloe et le Kreekrak par des barrages. La Belgique et la Commission du Rhin protestent. La concession passe de main en main jusqu'à l'approbation des travaux par une loi de 1860. Le creusement des canaux de Flessingue à Vere et de Hansweert à Wemeldinge est décidé. Protestations belges répétées.

— Mise en service du canal de Hansweert à Wemeldinge, suivie par celle de Flessingue à Vere.

— Fermeture du Kreekrak par une digue coupant l'Escaut Oriental de l'Escaut Occidental, et construction de la voie ferrée.

— Traité de La Haye, fixant le régime des prises d'eau de la Meuse : « au pied du glacis de la forteresse de Maestricht, une nouvelle prise d'eau, rigole d'alimentation pour tous les canaux en aval de cette ville et pour les irrigations de la Campine et des Pays-Bas. « Dispositifs techniques et détermination des débits prélevés et de leur répartition.

1803
(24-28 VII)

1810 (V)

1814 (30 V)

1815 (9 VI)

1815 (12 XII)

1826 (24 VIII)

1831 (31 III)

1839 (19 IV)

1839 (5 VI)

1842 (15 XI)

1843 (20 V)

1846 (11 III)

1849 (6 X)

1866 (15 X)

1867

1863 (12 V)

— Besluiten der Consuls tot het graven van de Noordervaart : Schelde (Antwerpen) - Maas (Venlo) - Rijn (Neuss), met een voedingsgreppel van Maestricht tot Loozen.

— Keizerlijk Besluit tot stilleggen van de werken : de verbindingen van de Schelde en de Maas met de Rijn bevinden zich binnen de grenzen van het keizerrijk, en zijn dusdanig volledig vrij ; de uitgave voor een kanaal wordt daarom overbodig geacht.

— Verdrag van Parijs : Antwerpen zal uitsluitend als handelshaven mogen gebruikt worden.

— Slotakte van het Congres van Wenen : vrijheid van scheepvaart op de internationale stromen, verplichting voor de oeverstaten overleg te plegen in zake scheepvaart, beperkingen voor de vaarrechten.

— Nu België in het koninkrijk van Willem I van Oranje ingelijfd is, doet de regering van den Haag overgave van de dokken van Antwerpen aan de stad.

— Openstelling van de Zuid-Willemsvaart tussen Maestricht en 's Hertogenbosch, met herbruik van de voedingsgreppel van de Noordervaart.

— Conventie van Mainz : de vrijheid van scheepvaart op de tussenwateren wordt toegekend aan de Rijn-oeverstaten.

— Einde van de Conferentie van Londen. Het Koninkrijk der Nederlanden erkent het Koninkrijk België dat hem afstand doet van Nederlands Limburg. De vrijheid van scheepvaart volgens het Congres van Wenen wordt toepasselijk op Schelde en Maas, onder het regime van een gemeenschappelijk toezicht voor de Schelde, waar een vaarrecht ten bate van Nederland wordt opgelegd (1,50 fl per ton waarvan 1,12 fl in opvaart en 0,38 fl in afvaart). Antwerpen moet handels-haven blijven. Art. IX over het behoud der vaarwegen zal in extenso in de tekst worden gegeven.

— Wet waardoor de Belgische Regering de vaarrechten op de Schelde ten haren laste neemt.

— Belgisch-Nederlandse overeenkomst tot betere omschrijving van de beslissingen van de Conferentie van Londen. De vaarwegen tussen de Schelde en de Rijn, waartussen de Sloe, de Oosterschelde en de Maas worden beschouwd als tussenwateren tussen de twee stromen en de scheepvaart gebeurt er onder het regime van de conventie van Mainz.

— Een reeks van negen Belgisch-Nederlandse overeenkomsten ter aanvulling van de voorgaande, bijzonder in zake wederkerige scheepvaartvrijheid.

— De Nederlandse Regering verleent een concessie voor de bouw van een spoorlijn Vlissingen-Breda, die het Kreekrak met een brug zou kruisen. Reeds op 14 III uit België protest tegen deze hinder voor de scheepvaart.

— Nederland verleent een nieuwe concessie, die ditmaal het afsnijden van de Sloe en van het Kreekrak door dammen voorziet. België en de Rijncommissie protesteren. De concessie gaat van hand tot hand over tot de goedkeuring der werken door een wet van 1860. Het graven der kanalen Vlissingen-Vere en Hansweert-Wemeldinge wordt beslist. Herhaalde protesten van België.

— Openstellen van het kanaal Hansweert-Wemeldinge, en, rond de zelfde datum, van Vlissingen-Vere.

— Afdamming van het Kreekrak : de Oosterschelde is van de Westerschelde gescheiden ; bouw der spoorlijn.

— Verdrag van den Haag, tot regeling van de waterafname uit de Maas : « buiten de vesting van Maestricht, een nieuwe watervang, als voeding van alle kanalen afwaarts deze stad en voor de bevoeiingen der Kempen en van Nederland ». Technische schikkingen en vaststelling der af te nemen hoeveelheden en van hun verdeling.

— Traité Général du rachat de l'Escaut, au prix de 17.141.640 florins payés aux Pays-Bas, les hautes parties contractantes intervenant pour rembourser à la Belgique une bonne moitié de cette somme.

— Acte Rhénan de Mannheim : la navigation peut emprunter un itinéraire quelconque pour traverser les Pays-Bas en vue de joindre la haute mer ou la Belgique ou en venir. Si une de ces voies devient inutilisable, la voie de remplacement affectée à la navigation néerlandaise doit également être ouverte à celle des autres états riverains.

— Convention de Bruxelles : certains détails relatifs aux irrigations, aux niveaux et aux débits dans le traité de La Haye (1863) sont précisés.

— Conférence de Versailles : le Conseil Suprême Interallié invite la Belgique et les Pays-Bas à présenter des formules communes pour les voies navigables Escaut-Meuse-Rhin. Un accord néerlandais semble acquis pour le creusement d'un canal Anvers-Moerdijk aux frais de la Belgique principalement.

C. DE 1920 A 1974.

— Le ministre belge des Affaires Etrangères, Paul Hymans, annonce la suspension des pourparlers hollando-belges à cause des prétentions néerlandaises sur les Wielingen. De nouveaux pourparlers sont repris en 1924.

— Signature du traité hollando-belge : les Pays-Bas consentent à la construction du canal Anvers-Moerdijk et de la liaison Escaut - Venlo - Rhin, avec embranchement vers Liège. Le début des travaux peut toutefois être retardé de 20 ans. Les clauses de navigation du traité de 1839 seront abrogées.

— Sous la pression de la Nationale Unie du prof. Gerretson, la Première Chambre Néerlandaise refuse de ratifier le traité de 1925. La Belgique assume le remorquage gratuit Dordrecht-Anvers. Les Pays-Bas entament le creusement du canal Juliana.

— La Belgique institue le « Comité Spécial des Relations Belgique-Rhin », rattaché à l'Office de la Navigation qui est chargé de l'étude et de l'application des mesures propres à améliorer la navigation intérieure entre les ports maritimes belges et le Rhin. L'Office assume le paiement des « primes rhénanes » qui remplacent le remorquage gratuit.

— Le roi Albert donne le premier coup de pelle qui, sur le plateau de Caster, entame le creusement du canal Albert.

— Inauguration du canal Juliana.

— Les Pays-Bas adressent, auprès de la Cour de Justice Internationale à La Haye, une plainte contre la Belgique : l'alimentation du canal Albert par la Meuse à Liège serait contraire au Traité de 1863 : le canal Albert doit être comblé.

— Ouverture des débats du procès de La Haye. Eu égard au développement technique des plaidoyers néerlandais, M. Alexandre Delmer, secrétaire général des Travaux Publics belges assume la défense belge.

— Prononcé du jugement du procès de La Haye : la plainte néerlandaise est rejetée : le traité de 1863 est fondé sur l'égalité des Parties et n'a confié au Gouvernement des Pays-Bas aucun privilège de contrôle sur l'alimentation à partir de la Meuse belge des canaux construits en Belgique.

— Traité hollando-belge sur les primes de compensation : pour une période de 10 ans leur montant global est limité et leur taux lié aux fluctuations de la répartition du trafic rhénan entre les ports du delta.

1863 (16 VII)

1868 (17 X)

1873 (11 I)

1919 (4 VI)

1920 (26 V)

1925 (3 IV)

1927 (24 III)

1929 (29 V)

1930 (31 V)

1935 (16 VII)

1936 (1 VIII)

1937 (5 V)

1937 (28 VI)

1939 (3 IV)

— Schelde vrij : België koopt de Scheldetol van Nederland af voor een som van 17.141.640 gulden, waarvan ruim de helft door de deelnemers aan de Conferentie van Londen (1839) aan België wordt vergoed.

— Rijnakte van Mannheim : de scheepvaart mag vrij haar weg kiezen door Nederland om de open zee of België te bereiken of er van te komen. Indien een dezer wegen onbruikbaar wordt, zal de vervangingsweg die aan de Nederlandse scheepvaart wordt toegewezen ook openstaan voor de scheepvaart der oeverstaten.

— Overeenkomst van Brussel : enkele punten betreffende de bevoelingsen, de waterpeilen en de debieten in het verdrag van den Haag (1863) worden nauwer omschreven.

— Conferentie van Versailles : de Hoge Raad der Verbondenen nodigt België en Nederland uit tot het voorleggen van gemeenschappelijke voorstellen in zake de vaarwegen Schelde-Maas-Rijn. Een Nederlands akkoord blijkt verworven voor het graven van een kanaal van Antwerpen naar de Moerdijk op België's kosten hoofdzakelijk.

C. VAN 1920 TOT 1974.

— De Belgische minister van Buitenlandse Zaken, Paul Hymans, meldt de schorsing van de Belgisch-Nederlandse besprekingen wegens de aanspraak van Nederland op de Wielingen. Nieuwe besprekingen werden in 1924 aangevat.

— Ondertekening van het Belgisch-Nederlands verdrag : Nederland stemt in met het graven van het Moerdijkkanaal en van een verbinding Antwerpen-Venlo-Rijn met aftakking naar Luik. De aanvang der werken mag echter voor 20 jaar uitgesteld worden. De scheepvaartbepalingen in het verdrag van 1839 zullen opgeheven worden.

— Onder de druk van de Nationale Unie van Prof. Gerretson weigert de Eerste Nederlandse Kamer de ratificatie van het verdrag van 1925. België verzekert de kosteloze sleepdienst tussen Dordrecht en Antwerpen. Nederland begint het Julianakanaal te graven.

— België stelt het « Bijzonder Comité der Verbindingen België-Rijn » in, gehecht aan de Dienst der Scheepvaart die belast wordt met de studie en de maatregelen tot verbetering van de binenvaart tussen de Belgische zeehavens en de Rijn. De Dienst verzekert de betaling van de Rijnvaartpremies die de kosteloze sleepdienst vervangen.

— Koning Albert geeft de eerste spadesteek op het plateau van Kaster tot aanvang van het graven van het Albertkanaal.

— Inhuizing van het Julianakanaal.

— Nederland dient, bij het Internationaal Gerechtshof te Den Haag, een klacht in tegen België : de voeding van het Albertkanaal uit de Maas te Luik is tegenstrijdig met het verdrag van 1863 : het Albertkanaal moet gedempt worden.

— Opening der debatten van het proces te Den Haag. Om reden van de ruime technische ontwikkeling van de Nederlandse pleidooien, neemt M. Alexander Delmer, secretaris-generaal van Openbare Werken, de Belgische verdediging op zich.

— Uitspraak in het proces van Den Haag : de Nederlandse klacht wordt verworpen : het verdrag van 1863 is gesteund op de gelijkheid tussen de beide Partijen en heeft aan Nederland geen enkel privilege verleend om controle uit te oefenen op de voeding, uit de Belgische Maas, van kanalen gegraven op Belgisch grondgebied.

— Belgisch-Nederlands verdrag over de compensatiepremies : voor een periode van 10 jaar wordt hun totaal bedrag beperkt en hun maatstaf gebonden aan de verdeling van het rijntafiek tussen de zeehavens van de delta.

— Rupture d'une digue du canal Albert en amont de l'écluse de Hasselt : la mise en service de la dernière section Genk-Hasselt du canal est de ce fait retardée jusqu'après la réparation des premiers dommages de guerre en 1941.	1939 (26 VI)	— Dijkbreuk op het Albertkanaal boven de sluis van Hasselt : het in dienst stellen van de laatste sectie Genk-Hasselt van het kanaal wordt hierdoor vertraagd tot na het herstel der eerste oorlogsschade in 1941.
— Signature de l'accord Benelux d'union douanière, destiné à évoluer vers une union économique.	1944 (5 IX)	— Ondertekening van het Beneluxakkoord met tolunie, die tot een economische unie moet leiden.
— La conférence des ministres Benelux charge la commission Van Cauwelaert-Steenberghe de pourparlers en vue de résoudre les problèmes relatifs aux voies d'eau entre la Belgique et les Pays-Bas. Membres : pour les P.-B. : MM. Steenberghe, Brautigam, Crone, expert : Harmsen ; pour la B. : MM. Van Cauwelaert, Delmer, Fredericq, expert : G. Willems.	1949 (10 III)	— De Benelux-ministerconferentie belast de Commissie Van Cauwelaert-Steenberghe met besprekingen tot oplossing van de hangende waterweg-problemen tussen België en Nederland. Leden : voor N. : H.H. Steenberghe, Brautigam, Crone. Voor B. : H.H. Van Cauwelaert, Delmer, Fredericq ; deskundigen : Harmsen (N) en G. Willems (B).
— Dépôt du rapport de la commission : ses deux présidents sont chargés de négocier un traité, qui lie trois problèmes : la nouvelle écluse de Terneuzen et la modernisation du canal, le canal Anvers-Moerdijk, la suppression du bouchon de Lanaye.	1950 (24 II)	— De Commissie legt haar verslag neer ; haar twee voorzitters worden belast met het opstellen van een verdrag, dat drie vraagstukken verbindt : de nieuwe sluis van Terneuzen met modernisatie van het kanaal, het Antwerpen-Moerdijkkanaal, de opheffing van de stop van Ternaaien.
— La « catastrophe » : marée-tempête aux Pays-Bas et dans le Bas-Escaut : en Hollande du Sud et en Zélande 137.000 ha sous eau, 47.000 habitations détruites, 1815 morts.	1953 (1 II)	— De « ramp » : stormvloed in Nederland en langs de Beneden-Schelde : in Zuid-Holland en Zeeland 137.000 ha overstroomd, 47.000 woningen vernield, 1815 doden.
— Début des travaux de la Commission du Plan Delta destiné à prévenir le retour de semblables catastrophes.	1953 (21 II)	— Aanvang der werkzaamheden van de Deltacommissie tot voorkomen van een herhaling van een soortgelijke ramp.
— Fin de la mission confiée à l'Office de la Navigation en matière de relations belgo-rhénanes ; la gestion des fonds et le paiement des primes passent à l'O.R.N.I.	1953 (24 II)	— Einde van de opdracht aan de Dienst der Scheepvaart in zake België-Rijnverbindingen : het beheer der fondsen en het betalen der premies gaat over naar de D.R.B.
— MM. Van Cauwelaert et Steenberghe présentent un projet de traité : plus de détails sont donnés dans le texte.	1954 (11 III)	— M.M. Van Cauwelaert en Steenberghe leggen een ontwerp van verdrag voor : meer bijzonderheden worden in de tekst gegeven.
— Accord entre les autorités politiques et économiques des villes d'Anvers et de Liège en vue d'appuyer en commun et la liaison Escaut-Rhin en direction de Dordrecht et la suppression du bouchon de Lanaye.	1955 (23 II)	— Overeenkomst tussen de politieke en economische mandatarissen van Luik en Antwerpen om samen de ontworpen kanaalverbinding Schelde-Rijn in de richting Dordrecht en de opheffing van de stop van Ternaaien te steunen.
— Dépôt du projet du Plan Delta.	1955 (16 XI)	— Indienen van het ontwerp-Deltawet.
— Traité entre la France, la République Fédérale Allemande et le Grand-Duché de Luxembourg en vue de la canalisation de la Moselle entre Thionville et Coblenze.	1956 (27 X)	— Verdrag tussen Frankrijk, de Duitse Bondsrepubliek en het Groot Hertogdom Luxemburg voor de kanalisatie van de Moesel tussen Thionville en Koblenz.
— Approbation définitive de la loi néerlandaise approuvant le Plan Delta ; plus de détails sont donnés dans le texte.	1958 (8 V)	— Definitieve goedkeuring van de Deltawet : meer bijzonderheden over het Deltaplan worden in de tekst gegeven.
— Une commission, déjà officieusement active depuis 1950, est officiellement chargée de négocier un nouveau traité, dont les détails tiennent compte des nouvelles données du Plan Delta. Membres : Pour les P.-B. : MM. Tjarda van Starkenborg Stachouwer, Gieben, Maris, Fraser ; pour la B. : MM. de Gruben, Willems, Malderez, Erkens.	1960 (26 IV)	— Een commissie, die reeds officieus actief was sinds 1950, wordt officieel belast met de onderhandelingen tot afsluiten van een nieuw verdrag, dat in zijn bijzonderheden aangepast is aan de nieuwe gegevens van het Deltaplan. Leden : voor N. : H.H. Tjarda van Starkenborg Stachouwer, Gieben, Maris, Fraser ; voor B. : H.H. de Gruben, Willems, Malderez, Erkens.
— Conclusion d'un accord partiel sur le canal de Terneuzen.	1960 (20 VI)	— Afsluiten van een deelakkoord over het kanaal van Terneuzen.
— Conclusion d'un accord partiel sur le bouchon de Lanaye.	1961 (24 II)	— Afsluiten van een deelakkoord over de stop van Ternaaien.
— Mise en service du nouveau grand sas à Lanaye, supprimant ainsi le bouchon de Lanaye.	1961 (11 XII)	— Indienstelling van het nieuw groot sas te Ternaaien, waardoor de stop van Ternaaien wordt opgeheven.
— Signature du Traité hollando-belge en vue de réaliser une liaison entre les bassins d'Anvers et le Krammer qui emprunte sur la presque totalité de son parcours des chenaux anciens éventuellement ouverts et calibrés.	1963 (13 V)	— Ondertekening van het Nederlands-Belgisch Verdrag tot aanleggen van een verbinding tussen de dokken van Antwerpen en de Krammer die over bijna gans haar lengte gebruik maakt van oude geulen die zo nodig heropend en gekalibreerd worden.
— Inauguration de la Moselle canalisée (coût 790 millions de D.M.).	1964 (26 V)	— Inhuuldiging van de gekanaliseerde Moesel (kostprijs : 790 miljoen D.M.).
— Loi belge approuvant le Traité du 13 mai 1963.	1965 (17 III)	— Belgische wet tot goedkeuring van het verdrag van 1963.
— Loi néerlandaise approuvant le Traité du 13 mai 1963.	1965 (23 IV)	— Nederlands wet tot goedkeuring van het verdrag van 1963.
— Dépôt du rapport Klaasesz sur l'Escaut Oriental.	1974 (20 II)	— Neerleggen van het Rapport Klaasesz over de Oosterschelde.

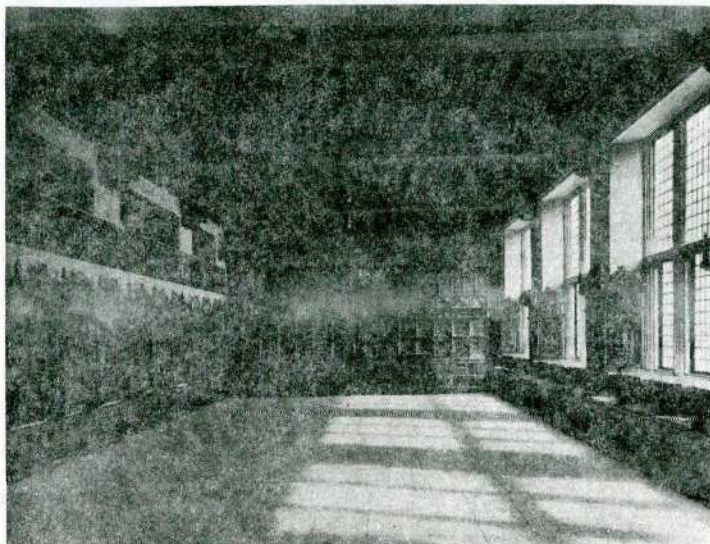


Fig. 4

Salle de la Paix dans le vieil Hôtel de Ville de Münster.

Dans cette salle fut signée la Paix de Westphalie ou Traité de Münster, mettant fin aux guerres de religion qu'avait provoquées la Réforme et consacrant l'indépendance des Provinces-Unies à l'égard de l'Espagne. La Belgique, qui n'était même pas représentée, dut se soumettre au verrouillage de ses accès vers la mer au profit du commerce hollandais.

(Photo Service de Tourisme, Münster)

Vredeszaal in het oud Stadhuis te Münster.

In deze zaal werd de Vrede van Westfalen of Verdrag van Münster ondertekend, waardoor een einde gesteld werd aan de godsdienstoorlogen die door de Reformatie waren ontbrand en de onafhankelijkheid der Verenigde Provinciën tegenover Spanje werd bevestigd. België, dat zelfs niet vertegenwoordigd was, moest zich onderwerpen aan de afgrenzing van zijn verbindingen met de zee ten voordele van de Hollandse handel.

(Foto Dienst voor Toerisme, Münster)



Fig. 5

LEO BELGICUS.

Cette carte curieuse groupe sous la forme allégorique du « Lion Belge » les XVII provinces du nord et du sud réunies avant 1500 sous les ducs de Bourgogne. Elle fut conçue en 1583 par Michel Aitsinger; cet ancien docteur de Louvain la publia à Cologne. Elle fut souvent reproduite et retravaillée; l'édition représentée ici fut publiée en 1650 par Doetechum-Visscher aux Pays-Bas. On peut y retrouver la nostalgie de l'unité perdue bien que le même Visscher avait déjà publié dès 1613 un Leo Batavus, superposé au comté de Hollande et qui fut reproduit jusqu'en 1783. Les médaillons le long des bords réunissent pacifiquement les portraits de tous les princes, gouverneurs et « stadhouders » aussi bien les espagnols et ceux demeurés fidèles à l'Espagne que les princes d'Orange qui ont dirigé la révolte contre l'Espagne.

(Photo publiée avec l'autorisation de la Bibliothèque Royale de Bruxelles).

LEO BELGICUS.

Deze merkwaardige kaart verenigt onder de allegorische vorm van de « Belgische Leeuw » de XVII provincies van Noord en Zuid zoals ze vóór 1500 onder de hertogen van Bourgondië verenigd waren. Ze werd uitgedacht in 1583 door Michael Aitsinger; deze oude doctor van Leuven publiceerde ze te Keulen. Zij werd dikwijls gereproduceerd en omgewerkt; de hier voorgestelde uitgave werd in 1650 door Johan van Doetechum-Visscher te Rotterdam uitgegeven met Latijnse, Nederlandse en Franse opschriften. Men kan er het heimwee der verloren eenheid in terugvinden, alhoewel de zelfde Visscher reeds in 1613 een Leo Batavus had uitgegeven, getekend over het graafschap Holland en die tot in 1783 nieuwe uitgaven kende. De medaillons langs de rand verenigen vreedzaam de portretten van alle landvoogden en stadhouders, zowel de Spaanse en Spaansgezinde als de Prinsen van Oranje die de opstand tegen Spanje hebben geleid.

(Foto gepubliceerd met de toelating van de Koninklijke Bibliotheek te Brussel).



Fig. 6

Le bassin rond de Lozen sur le canal de Maastricht à Bois-le-Duc.

C'est ici que le premier bief de partage du canal du Nord, entrepris par Bonaparte comme liaison entre le Rhin et l'Escaut, était alimenté par la rigole amenant l'eau de la Meuse de Maastricht. Depuis l'absorption de la rigole dans le Zuid-Willemsvaart de Guillaume I d'Orange, ce n'est plus qu'un tournant dans ce canal latéral à la Meuse. Il faut ne jamais s'être promené le long de ces anciens canaux pour oser accuser ceux qui les creusent et les administrent de détruire irrémédiablement les beautés naturelles des régions traversées.

De ronde kom van Lozen op de Zuid-Willemsvaart.

Het is op deze plaats dat het eerste verdeelpand van het Noorderkanaal, ondernomen door Bonaparte als verbinding tussen de Schelde en de Rijn, gevoed werd door de voedingsgracht die het water van de Maas van uit Maastricht aanvoerde. Sinds deze voedingsgracht in de Zuid-Willemsvaart is opgenomen door Willem I van Oranje, is dit nog alleen een korte bocht in dit zijkanaal van de Maas. Men moet nooit langs de oevers van deze oude kanalen hebben gewandeld om diegenen die ze graven en beheren er van te beschuldigen dat ze de natuurlijke schoonheid van de doortrokken streek onherstelbaar vernielen.

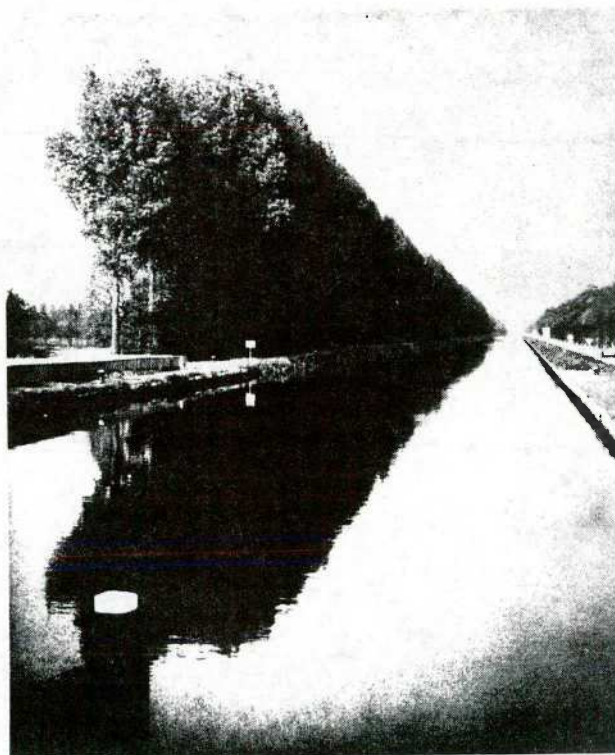


Fig. 7

Le Canal du Nord.

D'un canal Escaut-Meuse-Rhin, entrepris sous Bonaparte, on retrouve entre Lozen (Bocholt) en Belgique et Beringe (Limbourg Néerlandais) une section de canal de quelque 30 km de longueur, dont une moitié a été intégrée dans le Zuid-Willemsvaart en 1826, et l'autre moitié, le « Noordervaart », se termine en impasse non loin de la Meuse à Venlo. Le fossé d'alimentation du bief de partage, prenant de l'eau à Maastricht pour la conduire à Lozen en suivant le flanc du plateau de Campine, a été également aménagé comme partie du Zuid-Willemsvaart. Ici, le Noordervaart au pont de Roggel.

De Noordervaart.

Van een Schelde-Maas-Rijnkanaal waarvan de uitgraving onder Bonaparte werd aangevat, vindt men tussen Lozen (Bocholt) in België en Beringe (Nederlands Limburg) een kanaalsectie van circa 30 km lengte, waarvan de helft in 1826 in de Zuid-Willemsvaart werd opgenomen, en de andere helft, de Noordervaart, doodloopt niet ver van de Maas nabij Venlo. De voedingsgracht van het verdeelpand, die water uit Maastricht langs de flank van de Kempische hoogvlakte naar Lozen leidde, werd eveneens als deel van de Zuid-Willemsvaart aangepast. Hier een zicht op de Noordervaart aan de Roggelse brug.

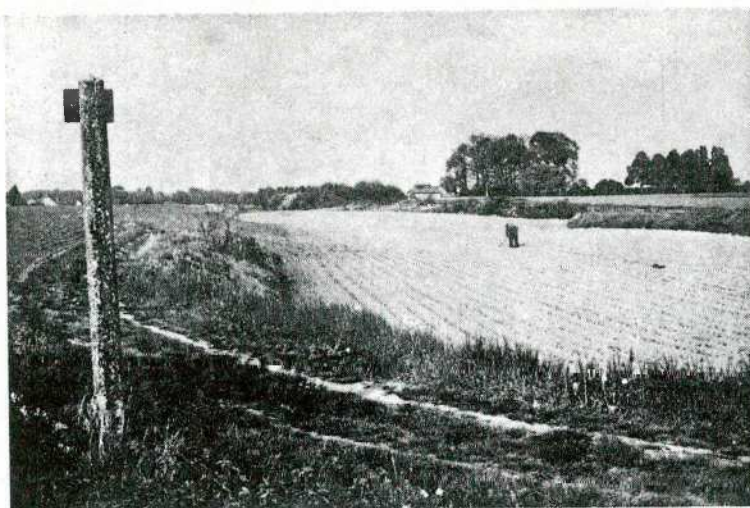


Fig. 8

Chantier abandonné en 1810 pour le creusement du canal du Nord.

Vers 1807 Napoléon écrivait à son ministre de l'Intérieur : « J'ai beaucoup de canaux à faire : celui de Dijon à Paris, celui du Rhin à la Saône, et celui du Rhin à l'Escaut... (Ce dernier) est aussi d'une grande dépense ». Et il proposait pour son financement une formule originale : « Puisque j'ai des fonds destinés à récompenser les officiers et les généraux de la Grande-Armée, ces fonds peuvent tout aussi bien leur être donnés en actions sur les canaux qu'en rentes sur l'Etat ou en argent ». (Textes cités par la Revue de la Navigation fluviale européenne, Strasbourg, n° 9, 1974). Malheureusement, l'entreprise en question fut stoppée en 1810 sur l'insistance des transporteurs hollandais. Du chantier abandonné à 16 km de Venlo, encore toujours aborné comme terrain de l'Etat, ne subsiste qu'un potager.

De in 1810 verlaten bouwwerf van het Noorderkanaal.

Omstreeks 1807 schreef Bonaparte aan zijn minister van Binnenlandse Zaken : « Ik heb vele kanalen te graven : dat van Dijon naar Parijs, dat van de Rijn naar de Saône, en dat van de Rijn naar de Schelde... (Dit laatste) zal ook een grote uitgave vergen ». En hij stelde voor de financiering van deze werken een originele formule voor : « Aangezien ik over fondsen beschik om de officieren en de generaals van mijn Groot Leger te belonen, kunnen deze fondsen hun evengoed verleend worden onder de vorm van aandelen op de kanalen als onder de vorm van renten of geldsommen (Teksten aangehaald door de Revue de la Navigation fluviale européenne, Straatsburg, n° 9, 1974). Spijtig werden de werken in 1810 stilgelegd op aandringen van de Hollandse vervoerders. Van de verlaten werf op 16 km van Venlo, die nog altijd als straatgrond is afgebakend, blijft slechts een moestuin over.

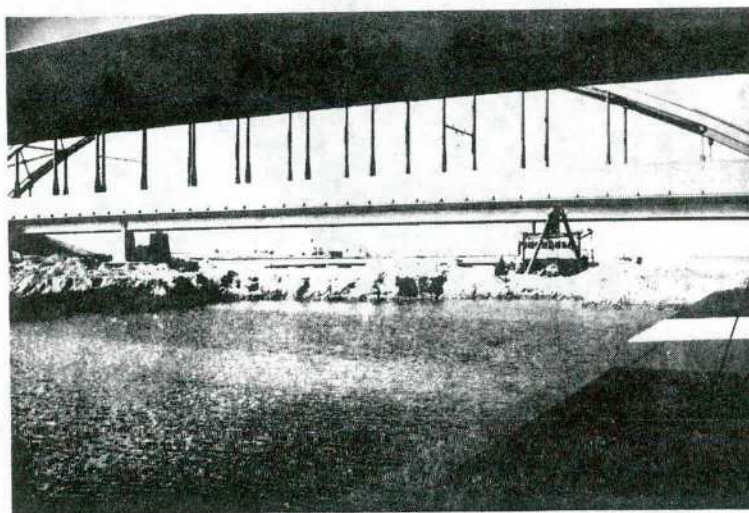


Fig. 9

La réouverture de la passe du Kreekrak vers la mi-avril 1974.

Evénement historique dont les répercussions se sont étendues sur plus d'un siècle, la fermeture de 1867 s'était faite sans aucune cérémonie ; c'est sans aucune cérémonie non plus qu'un gros cutter a rouvert la passe sous les ponts du Kreekrak peu avant le 15 avril 1974.

De heropening van de Kreekrakgeul rond half april 1974.

Historisch gebeuren waarvan de naklank zich over meer dan één eeuw heeft gespreid, was de sluiting van 1867 zonder enige plechtigheid gebeurd ; het is ook zonder de minste plechtigheid dat een grote cutter de geul weer heeft opengebaggerd enkele dagen vóór 15 april 1974.

● LES DISSENSIONS HOLLANDO- BELGES POUR L'APPLICATION DU TRAITE DE 1839.

Comme l'a écrit feu le professeur van Geetruyen, la persévérance des grandes puissances réunies à Londres et le savoir-faire des négociateurs belges aboutirent à faire octroyer à la Belgique dans les eaux intermédiaires, sur le Rhin néerlandais et dans les ports de Dordrecht, Rotterdam et Amsterdam, un traitement plus favorable encore que celui que la Convention de Mayence de 1831 avait consenti aux Etats rhénans.

L'article 9, par. 8 du Traité de Londres allait néanmoins donner lieu à de sérieuses différences d'interprétation, qui en ont fait un des textes les plus cités de l'histoire du droit international: « Si des événements naturels ou des travaux d'art venaient par la suite à rendre impraticables les voies de navigation indiquées au présent article, le Gouvernement des Pays-Bas assignera à la navigation belge d'autres voies aussi sûres et aussi bonnes et commodées, en remplacement des dites voies de navigation devenues impraticables. »

La situation géographique (fig. 10) des voies existant vers 1850 est suffisamment connue, même si des différences d'opinion sont possibles sur leur caractéristiques. La route la plus directe d'Anvers au Rhin passait par l'Escaut Oriental, où le Kreekrak constituait un détroit entre l'extrémité est de l'île du Zuid-Beveland et la côte ouest du Brabant du Nord (connue sous le nom unique de « Brabantse Wal »); après avoir passé en rade de Bergen-op-Zoom, on s'engageait dans l'Eendracht, long goulet séparant l'île de Tholen du même Brabant, et une passe, le Slaak, barrée depuis 1825 à l'est du St-Philipsland, livrait passage vers le Krammer et, par le Hellegat, au Hollands Diep, estuaire principal et commun de la Meuse et du Rhin, dont la localité de Moerdijk avec son pont caractéristique constitue encore maintenant le point le plus connu des Belges. Les bateaux de l'époque n'étaient que de tonnage modeste et se contentaient de mouillages réduits; un échouage par marée basse sur un banc de sable ne présentait, grâce à leur quille robuste, qu'un épisode courant au cours d'un long voyage. Le temps n'était pas si éloigné où le roi Guillaume I avait doté le Zuid-Willemsvaart d'écluses de 7 m de largeur et de moins de 50 m de longueur pour le rendre accessible à la navigation maritime.

En barrant en 1867 le Kreekrak après lui avoir substitué le canal de Hansweert à Wemeldinge, les Pays-Bas — ie reprends ici un avis autorisé de feu mon ami le prof. van Geetruyen — jugent ce canal meilleur que le Kreekrak parce qu'il permet à des bâtiments de plus grand tonnage et plus profondément chargés de naviguer entre les branches occidentale et orientale de l'Escaut, qui se trouve, lui, amputé de cette dernière. La Belgique estime par contre que ses communications avec le Rhin ont été détériorées à de multiples égards. Les bâtiments d'intérieur ont été refoulés de l'Escaut Oriental vers l'Escaut Occidental

● DE HOLLANDS-BELGISCHE BETWISTINGEN NOPENS DE TOEPASSING VAN HET VERDRAG VAN 1839.

Zoals wijlen professor van Geetruyen het geschreven heeft, was het dank aan het doorzettingsvermogen der grootmachten die te Londen vergaderd waren en aan de behendigheid van de Belgische onderhandelaars, dat aan België op de tussenwateren, op de Nederlandse Rijn en in de havens van Dordrecht, Rotterdam en Amsterdam, een nog gunstiger stelling werd toegekend dan deze welke door de Conventie van Mainz aan de Rijnsoeverstaten was verleend.

Artikel 9, par. 8 van het Verdrag van Londen zou nochtans tot ernstige interpretatieverschillen aanleiding geven, hetgeen er een der meest aangehaalde teksten in de geschiedenis van het internationaal recht heeft van gemaakt (eigen vertaling): « Indien later de vaarwegen die in dit artikel zijn aangegeven door natuurlijke verschijnselen of door de bouw van kunstwerken zouden onbruikbaar worden, zal de Nederlandse regering aan de Belgische scheepvaart andere vaarwegen toekennen die even veilig, even goed en gemakkelijk zijn, in vervanging van genoemde onbruikbaar geworden vaarwegen ».

De aardrijkskundige schikking (fig. 10) van de vaarwegen zoals die rond 1850 bestonden is voldoende bekend, zelfs als men van mening kan verschillen over hun karakteristieken. De rechtstreekse vaarweg van Antwerpen naar de Rijn ging door de Oosterschelde, waarin het Kreekrak een vernauwing was tussen het uiteinde van het eiland van Zuid-Beveland en de westkust van Noord-Brabant (welke onder de typerende naam van « Brabantse Wal » bekend staat); na vóór Bergen-op-Zoom te zijn voorbijgevaren vaarde men de Eendracht binnen, een lange geul die het eiland Tholen van het zelfde Brabant scheidde, en een korte geul, de Slaak, die sinds 1885 ten oosten van St-Philipsland afaedamd werd, gaf toegang tot het Krammer en, via het Hellegat, tot het Hollands Diep, bijzonderste en gemeenschappelijke stroommond van de Rijn en van de Maas, waarlangs de door de Belgen best bekende plaatsnaam Moerdijk is met zijn karakteristieke brug. De schepen van die tijd waren klein en konden met geringe vaardiepten genoeg nemen; enkele uren droog zitten op een zandbank bij laag tij was, dank zij de stevige kiel, slechts een gewone wederwaardigheid van een lange reis. De tijd was nog niet lang voorbij dat koning Willem I de Zuid-Willemsvaart met sluizen van 7 m breed en 50 m lang had uitgerust om ze voor de zeevaart toegankelijk te maken.

Door in 1867 het Kreekrak af te dammen na er het kanaal Hansweert-Wemeldinge voor in de plaats te hebben gebouwd, oordeelde Nederland — ik herneem hier een bevoegd advies van wijlen mijn vriend Prof van Geetruyen — dat het kanaal beter was dan het Kreekrak omdat het aan grotere en dieper geladen schepen toeliet te varen tussen de Wester- en de Oosterschelde, waarbij de stroom van dit laatste deel was beroofd. België daarentegen was van oordeel dat zijn verbinding met de Rijn in vele opzichten verslechterd was. De binnenschepen waren van de Ooster-

moins pourvu de havres de refuge et chargé des dangers d'une intense circulation maritime. D'autre part, en déplaçant la jonction entre les branches de l'Escaut de Bath à Hansweert, on a par le fait même détourné la navigation de l'Eendracht, allongeant le trajet à parcourir et exposant tous les bâtiments, même les plus frêles et ceux de plus modeste tonnage, aux aléas atmosphériques de la voie la plus sujette aux courants marins, aux tempêtes et aux brouillards.

Mais il y a plus grave : l'Acte de Vienne oblige tout Etat riverain d'un fleuve international d'effectuer dans le lit de la rivière tous les travaux nécessaires pour préserver la navigation d'entraves. Autrement dit, les Etats riverains doivent assurer la conservation du cours et du lit. L'article 9 du Traité de 1839 ne trouvait donc à s'appliquer que si la conservation prescrite par l'Acte Général du Congrès de Vienne s'avérait matériellement impossible. Ce n'était nullement le cas pour le Kreekrak. La ligne de chemin de fer de Bergen-op-Zoom à Flessingue aurait pu l'enjamber au moyen d'un pont comme il le fait présentement pour la nouvelle jonction Escaut-Rhin en exécution. Notons en passant que la France et la Grande-Bretagne, par un protocole du 22 mai 1926, ont encore rappelé aux Pays-Bas et à la Belgique le caractère multilatéral entre Etats Européens de l'Acte Général du Congrès de Vienne, et nos deux Etats, engagés dans les pourparlers qui ont accompagné le traité rejeté de 1925, ont déclaré n'avoir voulu toucher en rien aux dispositions des articles 108 à 117 de l'Acte Général du Congrès de Vienne.

Ce sont les dispositions du Traité de 1839 qui ont constitué la base inaltérable des revendications belges au cours du siècle séparant 1863 de 1963 ; le canal de Hansweert n'offrant à la navigation entre la Belgique et le Rhin qu'une voie insuffisamment sûre, insuffisamment bonne et insuffisamment commode, il fallait à tout prix réaliser une autre voie nettement meilleure.

● LE CANAL A TRAVERS LE ZUID-BEVELAND, SON TRAFIC ET SA MODERNISATION.

Ce canal, mis en service en 1866, traverse en ligne droite et dans une direction sensiblement nord-sud l'île de Zuid-Beveland ; sa longueur, y compris les bassins d'attente aux écluses d'extrémité, est de 9,1 km. Dans son état actuel, il présente 63 m de largeur au plan d'eau ; sa profondeur est de 5,50 m sur une largeur de plafond de 32 m ; une surprofondeur jusque 6,50 m au milieu de la cunette, mais limitée à 10 m de largeur, permettrait éventuellement le passage de petits navires de mer de 6,20 m de tirant d'eau. La hauteur libre de 7,50 m sous le pont de chemin de fer restreint toutefois fortement cette possibilité.

L'intensité croissante du trafic a nécessité la multiplication des écluses qui, à Hansweert au sud, et à Wemeldinge au nord, permettent de communiquer respectivement avec l'Escaut Occidental et avec l'Escaut Oriental. Ces groupes d'écluses sont de composition

naar de Westerschelde verdreven, met min vluchthavens uitgerust en met een druk en gevaarlijk zeevaartverkeer belast. Door anderzijds de aansluiting tussen de twee takken van de Schelde van Bath naar Hansweert te verplaatsen, heeft men hierdoor de scheepvaart van de Eendracht afgeleid, met een verlenging van de reisweg over wateren waar alle schepen, ook de lichtste en deze met kleine tonnage, aan de gevaren zijn blootgesteld van sterkere stromingen, zwaardere stormen en dichtere mist.

Erger nog : de Akte van Wenen verplicht elke oeverstaat van een internationale stroom tot het uitvoeren in de bedding van alle werken nodig om de scheepvaart tegen elke hinder te beschermen. Aldus moeten de oeverstaten instaan voor de bewaring van de bedding en van de vaarweg. Artikel 9 van het Verdrag van 1839 kon dus alleen toepassing vinden daar waar de bewaring, voorgeschreven door de Akte van Wenen, materieel onmogelijk werd. Dit was geenszins het geval voor het Kreekrak. De spoorlijn van Bergen-op-Zoom naar Vlissingen had deze bij middel van een brug kunnen overschrijden, zoals zij het nu doet voor de aldaar in uitvoering zijnde Schelde-Rijnverbinding. Men kan hier aanhalen dat Frankrijk en Engeland, door een protocol van 22 Mei 1926, nog aan Nederland en België herinnerd hebben dat de Akte van het Congres van Wenen een multilateraal karakter heeft, en onze twee regeringen, die toen in bespreking waren betreffende het verworpen verdrag van 1925, hebben verklaard in niets afbreuk te willen doen aan Artikels 108 tot 117 van de Slotakte van Wenen.

Het zijn de schikkingen van het Verdrag van 1839 die als onwrikbare basis hebben gediend van de Belgische eisen gedurende de eeuw die 1863 van 1963 heeft gescheiden : het kanaal van Hansweert bood aan de scheepvaart tussen België en de Rijn slechts een vaarweg die onvoldoende veilig, onvoldoende goed en onvoldoende gemakkelijk was ; men moest kost wat kost een uitgesproken betere vaarweg verwezenlijken.

● HET KANAAL DOOR ZUID-BEVELAND, ZIJN TRAFIEK EN ZIJN MODERNISATIE.

Dit kanaal, in dienst sinds 1866, doorsnijdt in rechte lijn en praktisch van zuid naar noord het eiland Zuid-Beveland : de lengte, de wachtkommen voor de eindsluizen inbegrepen, bedraagt 9,1 km. In zijn huidige staat biedt het 63 m breedte aan de waterlijn ; de diepte is 5,50 m over een bodembreedte van 32 m ; een overdiepte tot 6,50 m in het midden der bedding, maar beperkt tot 10 m breedte, zou eventueel de doorvaart toelaten van kleine zeeschepen met 6,20 m diepgang. De vrije hoogte onder de spoorbrug, die 7,50 m bedraagt, beperkt echter in grote mate deze mogelijkheid.

De snelle aangroei van de trafiek heeft geleid tot een vermenigvuldiging der sassen die, te Hansweert in het zuiden en te Wemeldinge in het noorden, toegang verschaffen tot respectievelijk de Wester- en de Oosterschelde. Beide sluizen zijn op de zelfde manier

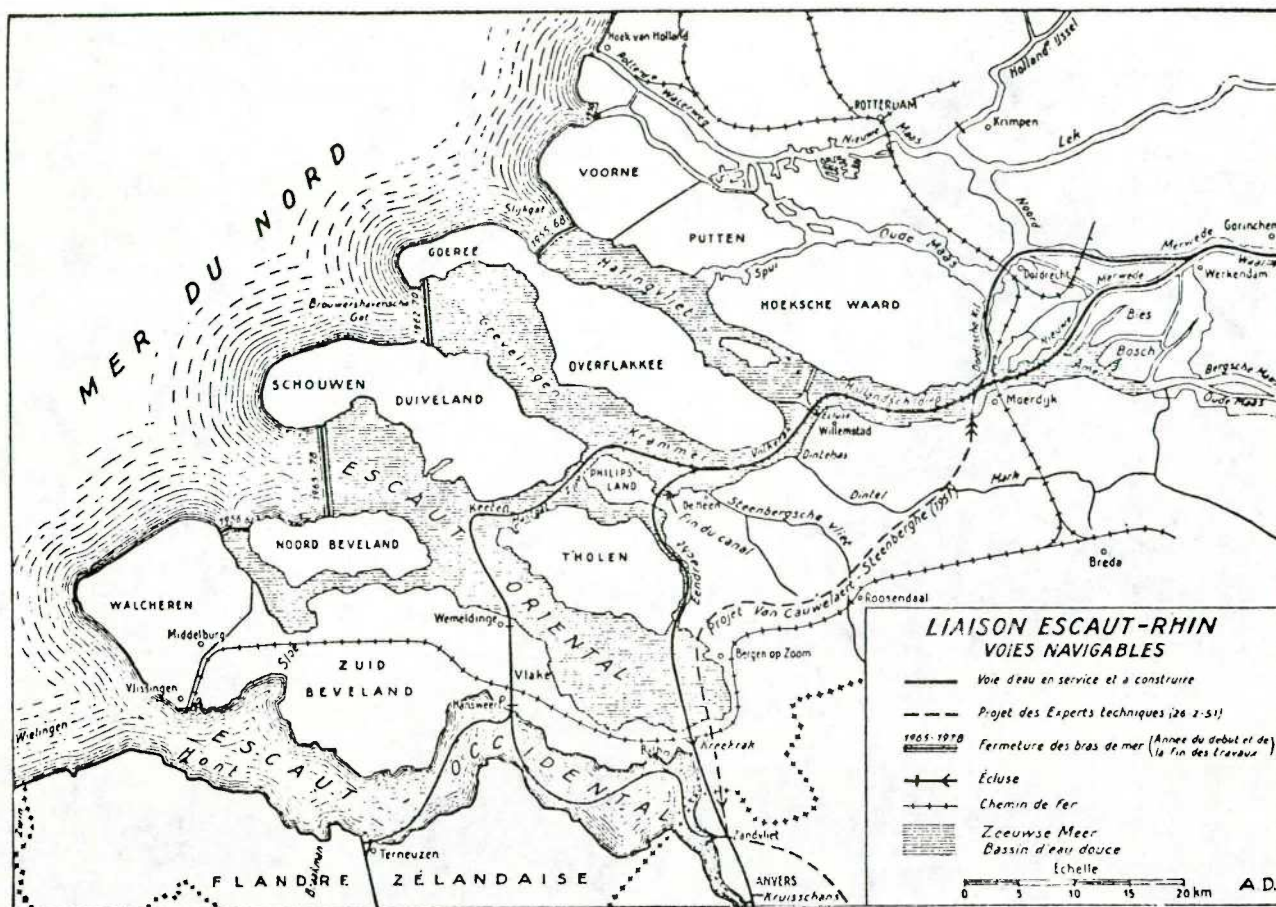


Fig. 10

Liaison Escaut-Rhin.

Cette carte remarquable, déjà publiée dans notre numéro de mai 1966 fut dressée en 1963 par feu M. Alexandre DELMER († 5.4.74), un des négociateurs belges lors des pourparlers Van Cauwelaert-Steenberghe, et est reproduite ici avec son autorisation. Elle permet de comparer la route actuelle par le Mastgat, le projet de canal presque entièrement à creuser en site nouveau d'après le projet de 1951, et le projet du Traité de 1963, le tout dans le cadre du plan Delta.

Schelde-Rijnverbinding.

Deze merkwaardige kaart, reeds gepubliceerd in ons nummer van mei 1966 werd opgemaakt in 1963 door wijlen M. Alexander DELMER († 5.4.74), een der Belgische onderhandelaars bij de besprekingen Van Cauwelaert-Steenberghe, en wordt hier met zijn toelating gereproduceerd. Zij laat een vergelijking toe tussen de huidige vaarweg door het Mastgat, het bijna gans nieuw te graven kanaal volgens het ontwerp van 1951, en het ontwerp volgens het Vordrag van 1963, dit alles in het kader van het Deltaplan.

identique : une vieille écluse ouest, actionnée à la main, de 109 m x 8,15 m avec 4,90 m d'eau sur le seuil, une écluse médiane, actionnée à la main pour les portes et électriquement pour les vannes, de 113 m x 16 m avec 6,50 d'eau sur le seuil, et une écluse est, commandée électriquement, de 152 m x 16 m avec 6,51 m sur le seuil.

als drielingsluizen uitgerust : een oud westersas met handbediening, van 109 m x 8,15 m met 4,90 m water op de dorpel, een middensas, met handbediening voor de deuren en elektrische schuifbediening, van 113 m x 16 m met 6,50 m water op de dorpels, en een oostersas, met elektrische bediening, van 152 m x 16 m met 6,51 m water op de dorpels.

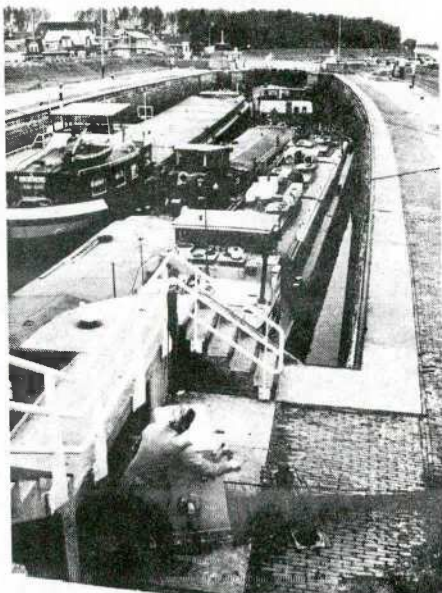
Le bassin d'attente à l'entrée sud des écluses de Hansweert.

Cette partie du bassin donne accès au sas médian : à l'extrême gauche la guérite du poste de guet qui surveille l'entrée des bateaux ; à l'horizon, l'Escaut occidental et les rivages de la Flandre zélandaise.

Fig. 11

De wachthaven aan de zuidelijke ingang der sluizen van Hansweert. Dit deel der wachthaven geeft toegang tot de middensluis ; uiterst links het schuilhuisje van de wachtpost die op het binnenvaren der schepen waakt ; aan de achtergrond de Westerschelde en de kust van Zeeuws Vlaanderen.





L'écluse ouest à Hansweert.

Par sa forme en bouteille et sa manœuvre à main on peut reconnaître dans ce sas de 109 m de longueur et de 8,15 m de largeur de portes un modèle ancien d'écluse hollandaise.

Fig. 12

De Westsluis te Hansweert.

Aan zijn flessenvorm en zijn handbediening kan men in deze sluiskolk van 109 m lang en 8,15 m breedte in de deuropeningen een oud type van Hollandse sluis herkennen.



Le sas médian à Hansweert.

Ce sas de 113 m de longueur et de 16 m de largeur a encore une manœuvre à main pour les portes mais un équipement électromécanique pour les vannes.

Fig. 13

De Middensluis te Hansweert.

Deze kolk van 113 m lang en 16 m breed heeft nog een handbediening voor de deuren maar een elektrische aandrijving voor de schuiven.



Le sas est à Hansweert.

Ce sas de 152 m de longueur et de 16 m de largeur de portes est manœuvré complètement à l'électricité à partir d'une cabine. On dispose ici de 6,51 m de profondeur sous le niveau du canal.

Fig. 14

De Oostersluis te Hansweert.

Deze kolk van 152 m lang en 16 m breed in de deuropeningen wordt vanuit een bedieningslokaal volledig elektrisch bediend. Hier beschikt men over 6,51 m diepte onder het kanaalpeil.

Les écluses de Hansweert et de Wemeldinge sont, dans leur espèce, parmi les écluses les plus encombrées du monde. Le diagramme Fig. 15, dressé à partir des données du Centraal Bureau voor de Statistiek, donne l'évolution de cette activité au cours des dernières années, basé sur le nombre de bateaux et sur le tonnage brut des bateaux. On peut constater que le tonnage global brut des bateaux a augmenté d'à peu près 25 % en six ans, malgré que le nombre de ces unités ait plutôt diminué : ceci correspond à une augmentation sensible de leur tonnage moyen, qui aurait été plus marqué encore si le canal et ses écluses se prêtaient complètement au grand poussage.

De sluizen van Hansweert en van Wemeldinge zijn, in hun soort, tussen de drukst gebruikte sluizen der wereld. Het diagram Fig. 15 samengesteld op basis van de gegevens van het Centraal Bureau voor Statistiek, geeft de evolutie van deze bedrijvigheid tijdens de laatste jaren, voor het aantal schepen en voor hun bruto tonnage. Men stelt vast dat de totale bruto tonnage met circa 25 % gestegen is in zes jaar, terwijl het aantal schepen eerder daalde : dit stemt overeen met een gevoelige aangroei in hun gemiddelde tonnage, aangroei die nog groter zou zijn geweest indien het kanaal en zijn sluizen voor de grote duwvaart waren aangepast geweest.

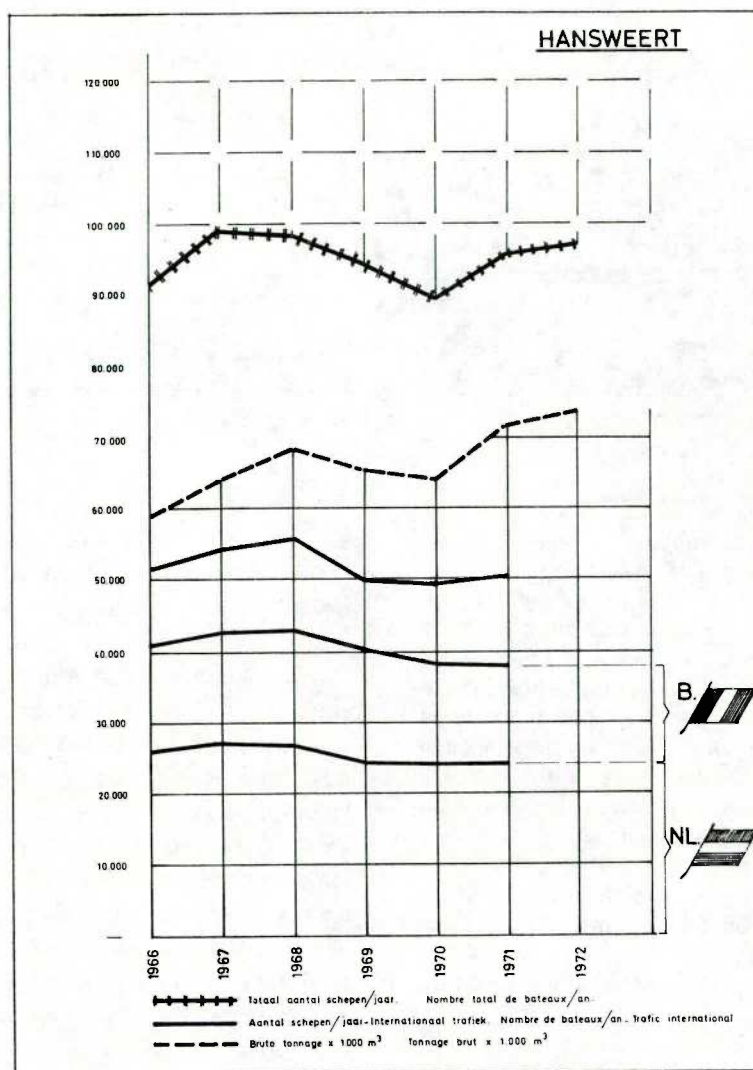


Fig. 15

Le trafic par l'écluse de Hansweert 1966-1972.

Le nombre de bateaux s'approche de 100.000 par an, dont plus de la moitié en trafic international : principalement le trafic rhénan belge et les transports internes Benelux. Le pavillon néerlandais emporta ici la part du lion. A un nombre pratiquement inchangé de bateaux correspond un tonnage moyen croissant de plus de 20 %.

Trafiëk door de sluis van Hansweert 1966-1972.

Het aantal schepen benaderde de 100.000 per jaar, waarvan meer dan de helft in internationaal vervoer : hoofdzakelijk Belgisch Rijntrafiëk en intern Benelux trafiëk. De Nederlandse vlag had hierbij de overhand. Met een gelijkblijvend aantal schepen steeg de gemiddelde tonnage met meer dan 20 %.

Près de la moitié de ces bateaux effectuaient des transports internes néerlandais, intéressant la partie néerlandaise du canal de Terneuzen mal reliée au reste du pays par voie terrestre, ainsi que les quelques ports néerlandais de l'Escaut maritime. Près de 50.000 bateaux éclusés à Hansweert font du trafic international, et à l'exclusion des caboteurs qui traversent la mer du Nord, il s'agit là de trafic néerlandais-belge. Près de la moitié de ces bateaux battent pavillon hollandais, moins du tiers pavillon belge. On peut s'attendre à retrouver cette répartition sur le canal Escaut-Rhin, étant entendu qu'Hansweert restera le point de passage normal pour le trafic du canal de Terneuzen et de Gand. Cette dernière relation sera donc fortement intéressée par la modernisation prochaine du canal Hansweert-Wemeldinge.

Ongeveer de helft van deze schepen deden inwendig Nederlands vervoer, dat het Nederlands gedeelte van het kanaal van Terneuzen aanbelangt, dus Zeeuws Vlaanderen dat slecht met de rest van het land is verbonden, alsook de enige Nederlandse havens op de Zeeschelde. Bijna 50.000 schepen, geschutzte Hansweert, nemen deel aan de internationale vaart, en met uitsluiting van enkele kustvaarders die over de Noordzee gaan, gaat het hier om Belgo-Nederlands vervoer. Bijna de helft van deze schepen varen onder Nederlandse vlag, min dan een derde onder Belgische vlag. Men kan er zich aan verwachten dat de verdeling ongeveer de zelfde zal zijn op de Schelde-Rijnverbinding, maar men moet er rekening mede houden dat Hansweert het normale doorgangspunt zal blijven voor de traifiëk van het kanaal Gent-Terneuzen. Deze laatste verbinding zou dus ten zeerste gediend zijn met de aanstaande modernisatie van het kanaal Hansweert-Wemeldinge.



Le bassin d'attente à l'entrée nord des écluses de Hansweert.

A l'extrémité de ce plan d'eau encombré de bateaux, l'entrée du sas est : à l'avant-plan, un convoi poussé avec un pousseur français et quatre barges Lash américaines.

Fig. 16

De wachthaven aan de noordelijke ingang der sluisen van Hansweert. Aan de achtergrond van dit druk bevaarde water, de ingang der Oostsluis ; op de voorgrond een duwkonvoi met een Franse duwboot en vier Amerikaanse Lashbakken.

L'administration du Rijkswaterstaat vient en effet de soumettre au ministre compétent du « Verkeer en Waterstaat » un projet qui prévoit pour 1974 la mise en route de la modernisation du canal Hansweert-Wemeldinge. A Hansweert, la construction d'un nouveau sas de 24 m de largeur et dont la longueur est encore à l'étude est prévue ; pour combattre l'introduction d'eau salée dans le canal et par là dans le Zeeuwse Meer, le même dispositif est prévu que celui déjà réalisé aux écluses du Kreekrak. Le canal lui-même serait élargi de manière à porter sa largeur au plafond à 100 m, par emprise sur la rive ouest. A Wemeldinge le tracé général serait déplacé vers l'est, et les écluses de Wemeldinge pourraient disparaître ou recevoir une affectation comme port de plaisance, le canal demeurant en libre communication avec le Zeeuwse Meer, si ce dernier est réalisé suivant les plans originaux.

Cette modernisation, outre les grands avantages qu'elle apportera à la navigation intérieure, battant ici principalement pavillon néerlandais, rétablira dans une certaine mesure la situation du port de Gand comme port rhénan ; la liaison Escaut-Rhin, telle qu'elle résulte du Traité de 1963, est principalement une liaison Anvers-Rhin. Restera néanmoins le risque du mélange de la navigation maritime et de la navigation intérieure dans l'estuaire de l'Escaut Occidental. A présent les bateaux d'intérieur partent de préférence de Hansweert en direction d'Anvers aux heures de la marée basse, et le flot favorise leur parcours qui les amène en rade d'Anvers aux environs de la marée haute locale ; c'est le moment où d'Anvers les bateaux se mettent en route pour effectuer le trajet inverse à la faveur du jusant. La navigation aux limites des chenaux qu'empruntent les gros navires de mer n'est pas sans risques, et à plusieurs reprises au cours des dernières années des conflits aigus ont surgi entre la batellerie et les pilotes de l'Escaut qui eux aussi tirent parti de la vitesse que peuvent développer les unités qu'ils ont prises en charge pour se présenter aux écluses maritimes au moment le plus favorable. La traversée de l'Escaut entre Wemeldinge et Terneuzen pour le trafic vers la Flandre Zélandaise et vers Gand ne présente évidemment pas des risques moindres. Dans quelle mesure la mise en service du radar de surveillance qui est projeté pour l'ensemble de l'estuaire pourra pallier ces inconvénients ne pourra être vérifié que par l'expérience.

Het Bestuur van de Rijkswaterstaat heeft inderdaad zeer onlangs aan de Minister van Verkeer en Waterstaat een programma voorgelegd volgens hetwelk de modernisatie in 1974 zou beginnen. Te Hansweert voorziet men een sluis van 24 m breed en waarvan de lengte nog in studie is ; om de toegang van zout water in het kanaal en zo in het Zeeuwse Meer te beletten is het zelfde stelsel voorzien als welk in uitvoering is aan de sluisen van het Kreekrak. Het kanaal zelf zal verbreed worden tot een bodembreedte van 100 m door inname op de westeroever. Te Wemeldinge zal het tracé naar het oosten worden verschoven, en de sluis van Wemeldinge zou kunnen wegvallen of een bestemming krijgen als jachthaven, omdat het kanaal in open verbinding zou staan met het Zeeuwse Meer, als dit laatste de uitbreiding krijgt die oorspronkelijk voorzien was.

De risico's verbonden aan de vermenging van binnenvaart met zeevaart op de Westerschelde zullen nochtans blijven bestaan. Thans vertrekken de schepen liefst van Hansweert naar Antwerpen bij lage tij, en de vloedstroom helpt ze op hun reis die ze omstreeks het plaatselijk hoog water te Antwerpen doet aankomen ; het is op dit ogenblik dat de schepen uit Antwerpen in omgekeerde richting vertrekken om gebruik te maken van de ebbestroom.

De vaart nabij de grenzen van de vaargeulen die door de zeeschepen gebruikt worden is gevaarlijk, en meerdere malen zijn er in de loop der laatste jaren scherpe conflicten ontstaan tussen de binnenschippers en de rivierloodsen op de Schelde, die van hun kant ook de grotere snelheden die de hun toevertrouwde schepen kunnen ontwikkelen benutten om zich op het voordeligste ogenblik vóór de zeesluizen aan te bieden. Het doorkruisen van de Schelde tussen Wemeldinge en Terneuzen voor de trafiek naar Zeeuws Vlaanderen en naar Gent biedt natuurlijk ook grote risico's. In welke mate het in dienst stellen van de waakradar, die voor de gehele Scheldemond voorzien is, deze gevaren zal verminderen zal natuurlijk slechts door de ondervinding kunnen worden vastgesteld.

● LA CATASTROPHE DU 1^{er} FEVRIER 1953 ET LE PLAN DELTA.

Depuis le début du XX^e siècle, la fréquence et surtout la gravité des inondations causées par les marées-tempêtes semblaient en nette régression : comme débordements graves on ne pouvait citer que celui du 12 mars 1906, qui avait surtout affecté la Zélande, et celui du 13/14 janvier 1916 qui affecta les rives de la Zuiderzee, et fit décider de sa fermeture pour en faire l'Ysselmeer. Nul doute que l'entretien plus systématique des digues, effectué suivant des techniques mieux étudiées, fut la cause principale de cette heureuse accalmie. On ne put en dire autant pour le Bas-Escaut : un entretien confié à des organes locaux et souvent rivaux, et un important retard dans les travaux de dragage suite à la guerre 14-18, créèrent les conditions voulues pour que, lors des rares crues de l'Escaut accompagnées souvent de tempêtes et de dégels brutaux, les régions de Zele et Termonde connaissent de graves ruptures de digue et des inondations très étendues ; ces dernières n'épargnèrent même pas toujours les quartiers les plus bas de la ville de Gand où des passerelles sur tréteaux durent plus d'une fois remplacer les trottoirs.

Le soir du samedi 31 janvier 1953 les météorologistes suivaient avec quelque inquiétude la route suivie par une dépression qui, en se creusant rapidement, balayait la mer du Nord depuis les îles Faroë jusqu'au creux de la Baie Allemande : les vents polaires qui se déplaçaient sur le flanc ouest de cette dépression avec une vitesse qui dépassa souvent 100 km/h avaient déjà, dans la mer d'Irlande, fait sombrer la malle « Princess Victoria » avec 128 noyés ; ces vents accentuèrent considérablement l'amplitude de l'onde marée qui, à ce moment, se déplaçait elle aussi vers le sud dans la mer du Nord. Cette marée ne coïncidait pourtant pas avec la période la plus favorable au point de vue astronomique (1) : la prochaine marée de vive-eau ne devait se produire que dans une douzaine de jours, et la plus accentuée parmi ces dernières n'était due que vers l'équinoxe du printemps, au mois de mars : ceci aurait pu produire une marée haute plus élevée encore de 0,40 m à 0,60 m. Sous l'effet du vent violent et persistant, qui balayait une surface d'eau sur une étendue nord-sud de plus de 1.200 km, l'onde marée fut cependant démesurément gonflée : c'est ainsi que dans l'estuaire de la Tamise, elle inonda presque entièrement l'île de Canvey, où toute la population de 13.000 personnes dut être évacuée après qu'il y eut 58 noyés, s'ajoutant aux 249 qui périrent dans le Lincolnshire et ailleurs en Angleterre ; dans le Bas-Escaut belge et ses embranchement, on compta un certain nombre de ruptures de digue catastrophiques, dont 32 en aval d'Anvers, qui provoquèrent de nombreuses inondations s'étendant jusque dans la région de Malines : on compta 22 victimes. Même Anvers vit certains de ses quartiers inondés à partir des premières heures du dimanche 1^{er} février : la marée, qui en moyenne y atteint la cote (5,00) monta cette nuit jusqu'à la cote (7,85) : la cote la plus élevée du siècle, au 23 novembre 1930, n'avait été que de (7,30).

● DE RAMP VAN 1 FEBRUARI 1953 EN HET DELTA-PLAN.

Sinds het begin der XX^e eeuw bleken de overstromingen die door de stormvloed veroorzaakt waren in aantal en vooral in zwaarte af te nemen ; als ernstig kon men alleen aanstippen deze van 12 maart 1906, die vooral Zeeland teisterde, en die van 13/14 januari 1916 langs de oevers van de Zuiderzee, die de aanleiding gaf tot het afsluiten ervan om ze in het IJsselmeer te veranderen. Ongetwijfeld was vooral een beter onderhoud der dijken volgens meer moderne technieken de oorzaak van deze gelukkige luwte. Het zelfde kan niet gezegd worden van de Beneden-Schelde ; het onderhoud dat door plaatselijke en soms onderling in strijd liggende organen moest gebeuren, en een aanzienlijke achterstand in de baggerwerken na de oorlog van 14-18 brachten met zich dat, bij de zeldzame wassen op de Schelde, die dikwijls van stormweder en plotse dooi vergezeld waren, de streek van Zele en Dendermonde door zware dijkbreuken geteisterd werd, met zeer uitgebreide overstromingen ; deze laatste spaarden zelfs niet altijd de lagere buurten der stad Gent waar loopbrugjes op schragen meer dan eens de gaanpaden moesten vervangen.

Op de avond van zaterdag 31 januari 1953 volgden de weerkundigen met een zekere bezorgdheid het verloop van een depressie, die snel dieper wordend, de Noordzee bestreek vanaf de Faroë eilanden tot in het holle van de Duitse Bocht : de winden van polaire oorsprong die zich op de westerflank van deze depressie met een snelheid van soms meer dan 100 km/u verplaatsten hadden reeds, in de Ierse Zee, de mailboot « Princess Victoria » tot zinken gebracht met 128 drenkelingen ; deze winden veroorzaakten een aanzienlijke verhoging van de vloedgolf die, op dat ogenblik, zich ook naar het zuiden der Noordzee verplaatste. Dit getij viel nochtans niet samen met de astronomisch gevaarlijkste periode (1) : de eerst volgende springvloed was maar een twaalfstal dagen later te verwachten, en de hoogste springvloed moest maar ontstaan rond de lente-nachtevening in maart : dit zou een hoogwaterpeil hebben kunnen te weeg brengen dat nog 0,40 m à 0,60 m hoger lag. Onder invloed van de hevige en aanhoudende wind, die het oppervlak van de zee opzweepte over een uitgestrektheid noord-zuid van meer dan 1.200 km, werd de vloedgolf nochtans buitenmatig omhoog gedrukt : het is zo dat, in de mond van de Theems, bijna gans het eiland Canvey overstroomd werd, waar de volledige bevolking : 13.000 personen moest uitwijken nadat er 58 mensen verdronken waren. In de Belgische Benedenschelde en haar vertakkingen telde men een zeker aantal dijkbreuken, waarvan 32 afwaarts Antwerpen, met als gevolg menigvuldige overstromingen tot in de streek van Mechelen toe : men telde 22 slachtoffers. Zelfs in Antwerpen stonden sommige buurten onder water vanaf de eerste morgenuren van zondag 1 februari : de vloed, die daar normaal tot peil (5,00) stijgt, bereikte die nacht het peil (7,85) : het hoogste peil der eeuw, op 23 november 1930, was slechts (7,30) geweest.

(1) Pour mémoire : Deux fois par mois lunaire, la marée passe par un maximum (marée de vive-eau), et la marée de vive eau elle-même est la plus forte vers les équinoxes.

(1) Ter herinnering : Twee maal per maanmaand bereikt het getij een maximum (springtij), en het springtij zelf is hoogst omtrent de dag - en nachtevening.

C'est au Pays-Bas toutefois que la marée-tempête provoqua une catastrophe nationale, celle qu'on a continué à appeler « la » catastrophe, « de ramp ». Comme le premier et le plus grave des débordements s'est produit en pleine nuit, il est difficile de préciser sur quelle longueur la crête des digues fut submergée, mais la longueur des digues rompues ou gravement endommagées atteignit quelque 500 km ; on compta 67 grandes brèches. Près de 200.000 ha, soit 6 % du territoire national, furent inondés, et 47.000 bâtiments de toute nature furent endommagés, 20 % d'entre eux gravement : 72.000 personnes durent évacuer leur demeure. Plus grave encore fut le bilan des vies humaines : 1.835 victimes, la plupart par noyade. La catastrophe frappa surtout la Zélande comme il résulte de la répartition des victimes par province :

Province de Zélande	873
de Hollande du Sud	686
du Brabant du Nord	254
Reste du pays	22

Parmi eux on compta 97 habitants des communes riveraines de l'Escaut Oriental. Le cheptel fut lui aussi durement frappé : 20.000 bovins, 12.000 porcs, 1.750 chevaux, 2.750 têtes de petit bétail, et 165.000 têtes de volaille. Le montant des dégâts a été évalué à 21 milliards de florins.

Le travail le plus urgent fut évidemment l'obstruction des brèches : le jeu des marées à travers chacune d'elles ne pouvait que les élargir et provoquer derrière chaque brèche le creusement d'un de ces profonds trous, qu'on nomme « weel » en Flandre et en Zélande, et dont la persistance est telle qu'ils finissent par s'intégrer à la toponymie locale. Il fallut cependant la mise en œuvre des engins les plus modernes mobilisés de toutes parts pour arriver, au bout de trois mois, à fermer 58 brèches ; la dernière, celle de Ouwekerk sur l'île de Schouwen-Duiveland ne fut clôturée que le 6 novembre, soit après 9 mois de travail acharné. Les troupes belges du génie allèrent collaborer à cette tâche.

En parcourant le tableau des marées exceptionnelles, et en tenant compte, autant que les données parfois fort imprécises le permettent, des marées-tempêtes énumérées dans les annales, les météorologistes ont estimé qu'une marée de cette amplitude se présente avec une fréquence moyenne d'une par 680 ans environ. On ne peut toutefois se méprendre sur le sens d'une telle considération : il s'agit d'un phénomène totalement aléatoire, et malgré sa faible fréquence, rien n'empêche qu'il se répète à plusieurs reprises dans un court intervalle. C'est ainsi que le 13 décembre 1973, une marée-tempête météorologiquement assez semblable à celle de 1953, et très imparfaitement signalée par les services d'alerte, a fait monter l'Escaut à Anvers à la cote (7,18), ce qui s'approchait de 67 cm de la cote de 1953 ; à Bruinisse, l'eau provenant de l'Escaut Oriental est montée à la cote (4,13 + N.A.P.), ce qui n'était plus que 35 cm plus bas qu'en 1953, tandis qu'à Willemstad la même cote qu'en 1953 fut atteinte, soit (4,35 + N.A.P.).

Het is in Nederland nochtans dat de stormvloed een nationale ramp teweeg bracht, « de ramp ». Daar de eerste en zwaarste overstromingen over de dijken bij nacht gebeurd zijn, is het onmogelijk om bepalen over welke dijk lengte dit gebeurd is, maar de lengte der doorgebroken of zwaar beschadigde dijken bedroeg ongeveer 500 km ; er waren 67 diepe bressen. Ongeveer 200.000 ha, hetzij 6 % van de oppervlakte van Nederland, werden overstroomd, en 47.000 gebouwen van alle aard werden beschadigd, waarvan 20 % zwaar. 72.000 personen moesten hun woning ontruimen, maar erger nog was het verlies aan mensenlevens : 1.835, de meesten door verdrinking. De ramp teisterde vooral Zeeland, zoals blijkt uit volgende tabel der slachtoffers per provincie :

Provincie Zeeland	873
Zuid-Holland	686
Noord-Holland	254
Andere provincies	22

Hiertussen waren er 977 inwoners der gemeenten liggende langs de Oosterschelde.

Ook de veestapel werd zwaar getroffen : 20.000 stuks groot vee, 12.000 varkens, 1.750 paarden, 2.750 stuks klein vee en 165.000 stuks gevogelte. Het bedrag der schade is op 21 miljard gulden geschat geworden.

Dringenst was natuurlijk het dichten der bressen : het heen en weer stromen van het vloedwater door een bres kon ze alleen breder maken en erachter een van die diepe kolken doen ontstaan, die in Vlaanderen en Zeeland weel genoemd worden, en die van zulke blijvende aard zijn dat ze in de plaatselijke toponymie worden opgenomen. Men moest echter de meest moderne tuigen van alle kanten aanvoeren om er in te lukken de 58 eerste bressen in drie maanden te dichten ; de laatste, die van Ouwekerk op het eiland Schouwen-Duiveland was slechts afgesloten op 6 november, hetzij na negen maanden onverpoosde arbeid. Belgische genietroepen gingen aan deze taak meewerken.

Als men de tabel der uitzonderlijke stormvloeden doorloopt, en rekening houdend met de soms weinig nauwkeurige gegevens die men in de oude jaarboeken terugvindt, hebben de weerkundigen berekend dat een zo hoge stormvloed zich met een gemiddelde frequentie voordoet van eens om de 680 jaren ongeveer. Men mag zich nochtans niet vergissen in de betekenis van een dergelijke raming : men heeft te doen met een volledig wisselvallig verschijnsel, en ongeacht zijn geringe frequentie, is er niets dat er de herhaling op korte termijn van belet. Het is zo dat, op 13 december 1973, een stormvloed zich heeft voorgedaan in meteorologische omstandigheden die de toestand van 1953 redelijk nabij kwamen, en die door de waarschuwingdiensten niet feilloos waren voorspeld : de Schelde te Antwerpen steeg tot peil (7,18), dus 67 cm lager dan in 1953. In Bruinisse echter is het water van de Oosterschelde tot peil (4,13 + N.A.P.) gestegen, hetgeen slechts 35 cm lager was dan in 1953, en in Willemstad bereikte men zelfs het zelfde peil als in 1953 : (4,35 + N.A.P.).

L'opinion publique néerlandaise ne pouvait tolérer la présence d'une telle épée de Damoclès, d'autant plus que rien ne garantissait que la marée du 1^{er} février ait été la plus haute possible : l'influence de la position respective du soleil et de la lune n'avait pas été à cette date la plus défavorable. Le relèvement continu du niveau de la mer le long de nos côtes, phénomène parfaitement mesurable, ne peut qu'aggraver le risque. A moins de s'avouer définitivement vaincus dans leur lutte séculaire contre la mer, les hollandais ne pouvaient recourir qu'à un renforcement général de leurs digues. On a calculé que le risque d'inondation diminue de moitié pour chaque 25 cm de relèvement des digues). On estime à 60 % de la superficie totale du pays les terrains situés plus bas que le niveau moyen de la mer, et à quelque 1.800 km la longueur des dunes et, principalement, des digues qui empêchent que la mer ne reprenne possession de ce que le travail des hommes lui a arraché au cours des siècles. Or déjà en 1932 la fermeture de la digue de 32 km de longueur qui isole la Zuiderzee de la Waddenzee avait permis de raccourcir les digues de cette région de près de 300 km, tout en permettant la mise à sec, encore toujours en cours d'exécution, de 225.000 ha de terres arables. La continuation de ce travail par la fermeture graduelle des principaux bras de mer du Zuid-Holland et de la Zélande au sud de Rotterdam était envisagée depuis longtemps, et avait même reçu de modestes débuts d'exécution, p.ex. par la fermeture de la Brielse Maas en 1950 ; cette embouchure ancienne de la Meuse avait perdu son utilité depuis le creusement du Nieuwe Waterweg entre Rotterdam et la mer, et son comblement crée des terrains portuaires précieux dans la région du Rozenburg en direction de l'Europoort. La commission que le gouvernement des Pays-Bas institua le 21 février 1953 sous le nom de Deltacommissie arriva donc rapidement à présenter un plan, gigantesque dans ses proportions et audacieux dans son calendrier d'exécution, que le gouvernement présenta aux chambres législatives le 16 novembre 1955 sous le titre de « Plan Delta ». La ligne côtière à défendre contre les attaques de la mer serait raccourcie de quelque 700 km par la fermeture par 27 km de digues des quatre bras de mer au sud de Rotterdam : le Haringvliet, le Brouwershavense Gat, l'ancienne embouchure de l'Escaut Oriental et le Veerse Gat. Les deux accès vers les ports de Rotterdam et d'Anvers resteraient ouverts pour ne pas gêner l'accès vers ces ports mondiaux ; les renforcements à exécuter dans la région de Rotterdam sont plutôt mineurs, compte tenu de la faible amplitude de la marée dans cette zone ; c'est le long de l'Escaut Occidental que les digues anciennes de l'estuaire seront comme en 1953 les plus exposées ; ici, un renforcement et exhaussement général sont donc nécessaires. Ce problème concerne évidemment aussi la partie belge du Bas-Escaut, où des crédits importants ont déjà été affectés à ce travail. En plus des quatre grandes digues de fermeture, dont les trois premières nommées sont à présent fermées et en grande partie achevées, des barrages furent réalisés en plusieurs points des bras de mer. On les a fermés, en partie pour rendre possible la réalisation des grandes digues de fermeture en réduisant le courant de marée à couper, en partie aussi pour réaliser un ensemble complexe de bassins d'eau douce, sur lesquels il conviendra de revenir à propos de certaines clauses du traité de 1963.

De Nederlandse openbare mening kon het voortbestaan van een dergelijk Damocleszwaard niet langer dulden, des te meer daar men er niet kon op rekenen dat het vloedpeil van 1 februari het hoogst mogelijke was : de relatieve stand van zon en maan waren op die datum niet de ongunstigste. Het voortdurend stijgen van het gemiddeld zeepeil langs onze kusten, een verschijnsel dat goed meetbaar is, kan slechts het risico vergroten. De Nederlanders konden zich niet overwonnen geven in hun eeuwenlange strijd tegen de zee, maar dit eiste een algemene versterking van hun dijken. (Men heeft berekend dat het risico van overstroming met de helft vermindert voor elke 25 cm dijkverhoging). Men raamt anderzijds op 60 % het deel van het land dat lager ligt dan het gemiddeld zeepeil, en op circa 1800 km de lengte der duinen en hoofdzakelijk dijken die beletten dat de zee zou heroveren hetgeen de menselijke arbeid haar in de loop der eeuwen heeft afgevochten. Reeds in 1932 echter had de bouw van een dijk van 32 km die de Zuiderzee van de Waddenzee afsloot, toegelaten de lengte der dijken in dit gebied met circa 300 km in te korten, waarbij dan nog 225.000 ha landbouwgrond kunnen worden drooggelegd, werk dat nog altijd in uitvoering is. De voortzetting van dit programma door het afsluiten van de voornaamste zeemonden in Zuid-Holland en in Zeeland ten zuiden van Rotterdam was sinds lang in overweging genomen, en had zelfs op beperkte plaatsen een begin van uitvoering gekregen, bv. door het afsluiten der Brielse Maas in 1950 : deze oude monding van de Maas had haar nut verloren sinds het graven van de Nieuwe Waterweg tussen Rotterdam en de zee, en de aanvulling ervan schept kostbare haventerreinen in de streek van Rozenburg en in de richting van de Europoort. De commissie die door de Nederlandse Regering op 21 februari 1953 onder de naam van Deltacommissie werd opgericht kon dus spoedig een plan voorstellen, gigantisch in zijn afmetingen en stoutmoedig in zijn tijdschema, dat aan de wetgevende kamers op 16 november 1955 onder de naam van Deltaplan werd voorgelegd. De tegen de aanvallen van de zee te verdedigen kustlijn zou met circa 700 km ingekort worden door de afsluiting, bij middel van 27 km dammen, van de vier zeemonden ten zuiden van Rotterdam : het Haringvliet, het Brouwershavense Gat, de oude monding van de Oosterschelde en het Veerse Gat. De twee toegangen naar de havens van Rotterdam en van Antwerpen zouden open blijven om de scheepvaart naar deze twee wereldhavens niet te hinderen ; de versterkingen in de omgeving van Rotterdam zijn eerder beperkt, rekening houdend met het geringe tijverskil in deze omgeving ; het is langs de Westerschelde dat de oude dijken zoals in 1953 meest aan het gevaar zullen blootstaan, en waar een algemene versterking en ophoging zich dus opdringt. Dit vraagstuk stelt zich natuurlijk ook op het Belgisch deel van de Zeeschelde, waar aanzienlijke kredieten reeds aan dit werk besteed zijn. Bovendien de vier grote afsluitdammen, waarvan de drie eerste thans afgesloten en grotendeels voltooid zijn, werden afdammingen aangebracht op verschillende punten in de af te sluiten zeemonden, deels om het aanleggen van de hoofddammen mogelijk te maken door het beperken van de te overwinnen tijstromen, deels ook om een ganse reeks zoetwaterbekkens te verwezenlijken, op dewelke zal teruggekomen worden met betrekking tot sommige bepalingen van het Verdrag van 1963.

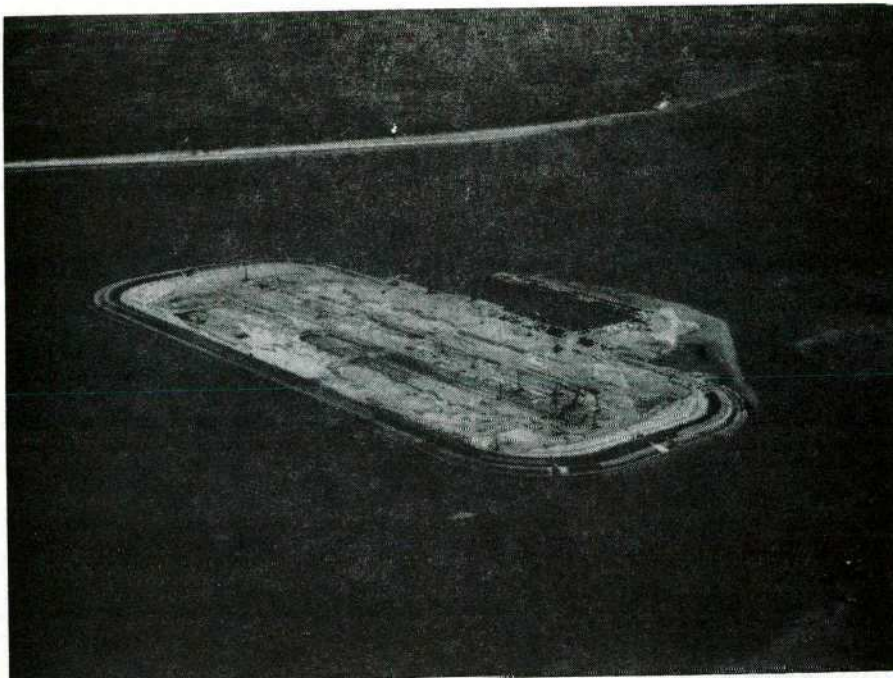


Fig. 19

Fouille pour la construction des écluses d'évacuation dans le Haringvliet (vers 1955).

Après avoir encerclé la fouille par une digue de ceinture, on la dragua à profondeur voulue et on la mit à sec par pompage pour y construire l'ouvrage d'évacuation avec ses 17 pertuis de 56,50 m de largeur. C'est cette phase du travail qui est figurée dans la photo aérienne ci-dessus. L'ouvrage a pris appui sur plus de 20.000 pieux de fondation et mesure 1.050 m sur 95 m. Le barrage est achevé depuis 1971.

(Photo Ambassade des Pays-Bas).

Bouwput voor de uitwateringssluizen in het Haringvliet (rond 1955).

Na de bouwput door een omringdijk te hebben afgesloten heeft men de bodem op diepte uitgebaggerd en drooggemaakt om er de grote uitwateringssluizen met hun 17 openingen van 56,50 m breed in op te bouwen. Het is deze fase die in deze luchtfoto wordt voorgesteld.

Het werk werd op meer dan 20.000 heipalen gefundeerd en meet 1.050 m x 95 m. De dam is voltooid sinds 1971.

(Foto der Nederlandse Ambassade).

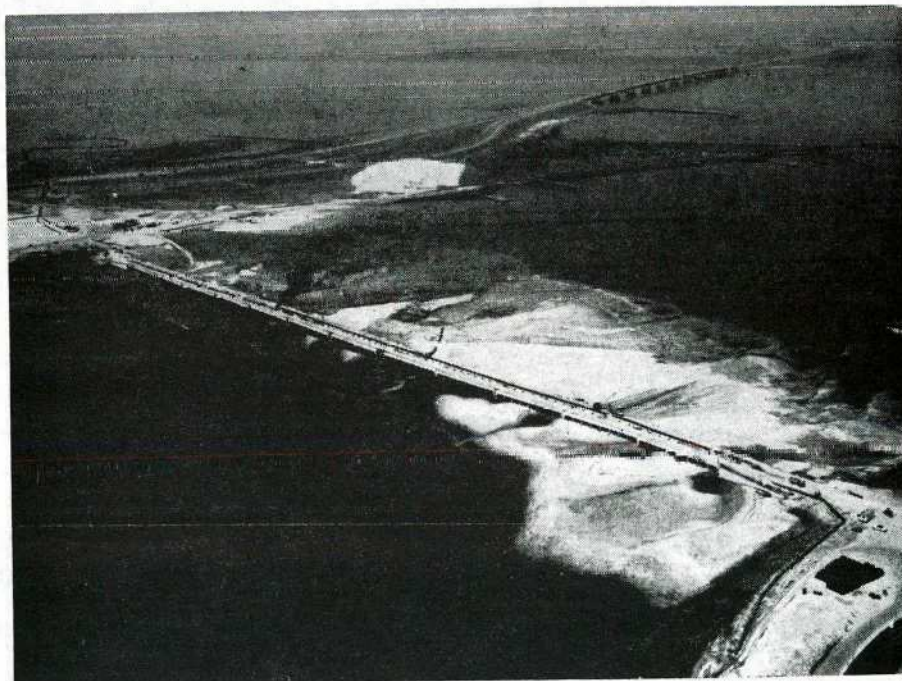


Fig. 20

Construction du barrage du Volkerak (vers 1962).

Comme au Haringvliet, ce barrage fut réalisé à l'aide de caissons, qui, une fois le barrage fermé, furent noyés dans une masse de sable. De l'avant-plan à droite vers la gauche : le chantier des écluses, le barrage, et le Hellegatplein, île artificielle d'où part vers la droite, au-dessus d'un ancien banc de sable, l'accès du pont franchissant le Hollands Diep en direction de Rotterdam.

(Photo Ambassade des Pays-Bas).

Bouw van de Volkerakdam (rond 1962).

Zoals voor het Haringvliet werd de dam gebouwd op caissons, die, eens de dam was gesloten, onder een zandlichaam werden bedolven. Van de rechter voorgrond naar links toe : de werf van de sluizen, de dam en het Hellegatplein, een kunstmatig eiland van hetwelk naar rechts toe, over een vroegere zandbank, de opritten naar de brug over het Hollands Diep in de richting Rotterdam.

(Foto der Nederlandse Ambassade).

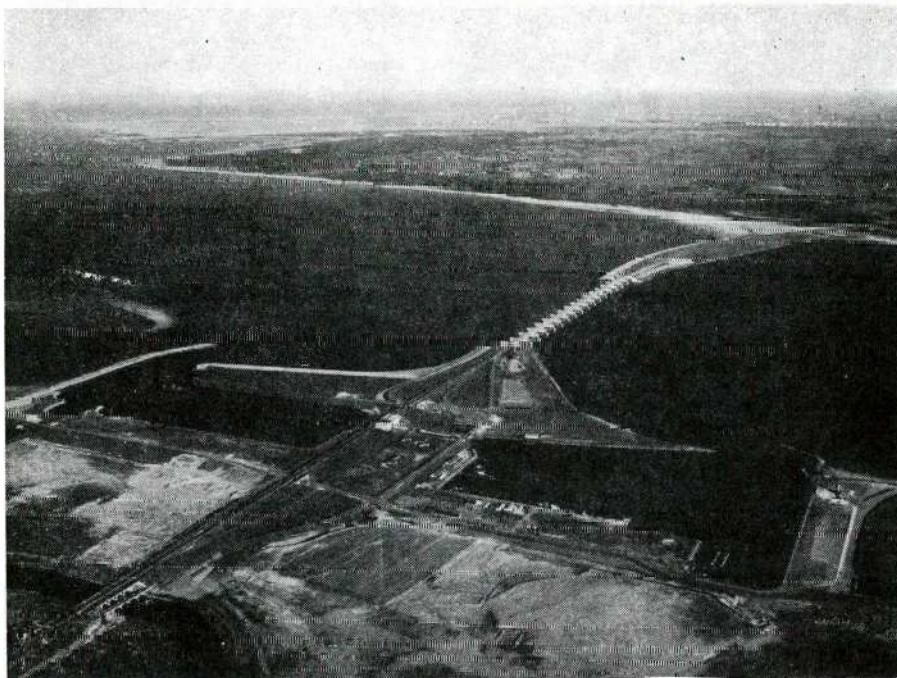


Fig. 21

Barrage du Haringvliet — Vue générale.

Cette vue, prise du sud vers le nord, avec la mer du Nord à gauche, montre un groupe important de pertuis par lesquels seront évacués une grande partie des débits majeurs du Rhin et de la Meuse, ainsi qu'une écluse de navigation.

(Photo Ambassade des Pays-Bas).

Haringvlietdam — Overzicht.

Deze opname, gezien van zuid naar noord, met de Noordzee links, toont een belangrijke groep doorstroomopeningen door dewelke een groot deel van de hoofdafvoer van de Rijn en de Maas zullen afgevoerd worden, alsook een schutsluis.

(Foto der Nederlandse Ambassade).

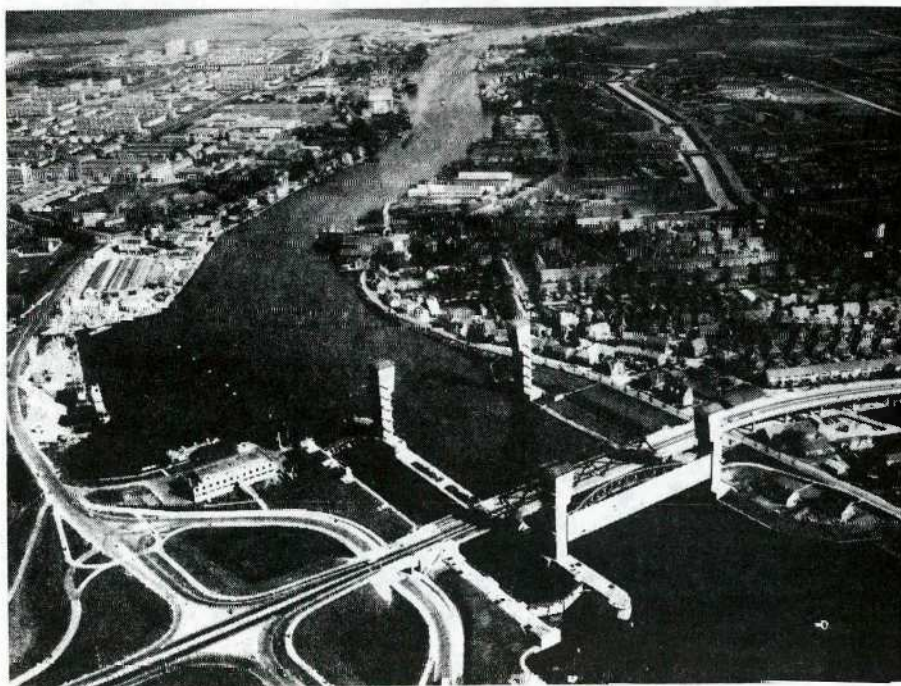


Fig. 22

Barrage de sécurité sur le Hollandse Yssel près de Rotterdam.

Ce barrage mobile à Krimpen o/de Yssel est destiné à être fermé en cas de marée tempête pour préserver les agglomérations importantes du « Randstad Holland » (ville littorale de Hollande) et les polders très bas de cette région contre l'inondation.

(Photo Ambassade des Pays-Bas).

Veiligheidsstuw op de Hollandse Yssel nabij Rotterdam.

Deze beweegbare stuw te Krimpen o/de Yssel is bestemd om gesloten te worden in geval van stormvloed om de uitgebreide wooncentra van de « Randstad Holland » en de zeer diepe polders van deze streek tegen overstroming te beschermen.

(Foto der Nederlandse Ambassade).

En outre le plan Delta permettra de récupérer sur les estuaires barrés quelque 15.000 ha de terrains, qui seront principalement affectés à l'agriculture. Une des conséquences principales du Plan Delta est toutefois la possibilité de réaliser, bien à l'ouest des axes routiers nord-sud qui existaient en 1960, et en remplacement de liaisons qui étaient coupées en de nombreux points par des bacs de passage, un ensemble d'autoroutes appelé « Deltaroute ». Cette route part de Rotterdam en direction de Schiedam, passe sous le « Nieuwe Maas » par le tunnel « Benelux », revient vers l'est jusqu'à hauteur de Barendrecht, se dirige vers le Hellegatplein qui forme le centre de la digue du Volkerak et l'atteint par le pont du Haringvliet de 1.222 m de longueur, passe par Oude Tonge et franchit les Grevelingen sur la digue secondaire vers Zijpe, et atteint

Bovendien zal het Deltaplan toelaten op de afgedamde zeemonden circa 15.000 ha gronden te overnemen, die vooral voor de landbouw bestemd zijn. Een der belangrijkste gevolgen van het Deltaplan zal echter de mogelijkheid zijn die erdoor geschapen wordt om, ver ten westen van de hoofdwegen die in 1960 bestonden, en in vervanging van de verbindingen die door talrijke veren waren onderbroken, een lijn van autosnelbanen aan te leggen die de naam van « Deltaroute » heeft gekregen. Deze route vertrekt van Rotterdam in de richting Schiedam om door de Beneluxtunnel onder de Nieuwe Maas door te gaan, komt terug naar het oosten tot nabij Barendrecht, loopt naar het Hellegatplein die midden in de Volkerakdam ligt en bereikt het door de Haringvlietbrug van 1222 m lengte, gaat langs Oude Tonge, overschrijdt de Greve-

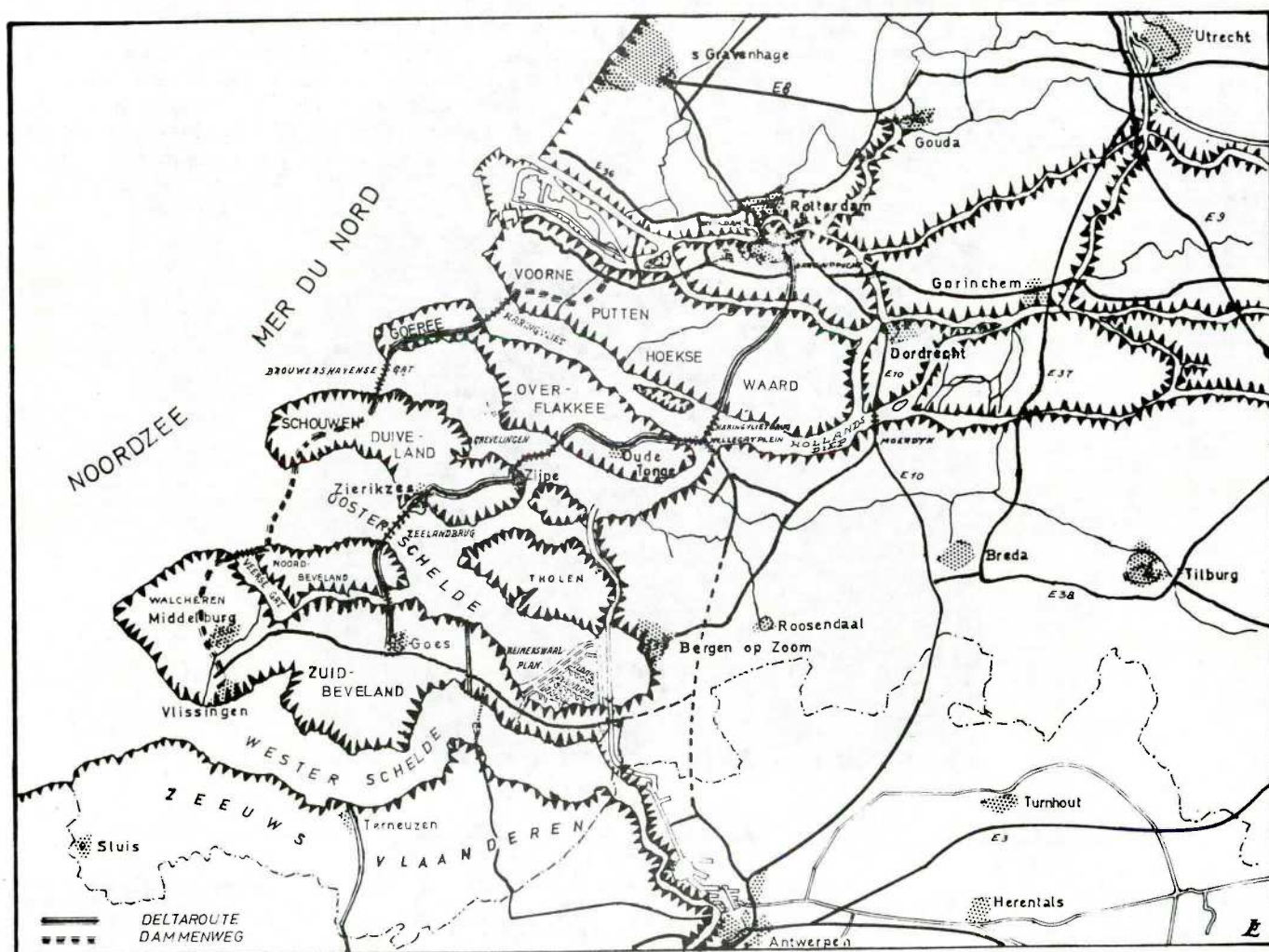


Fig. 23

Le Plan Delta et le réseau routier des Pays-Bas.

Jusqu'il y a peu d'années la partie ouest des Pays-Bas était coupée en deux par le Haringvliet et le Hollands Diep : toute la circulation devait passer par le pont du Moerdijk pour éviter la perte de temps aux nombreux passages d'eau entre les îles de Zélande. Les barrages du Veerse Gat et des Grevelingen, et les ponts de Zélande et du Haringvliet ont permis de réaliser la route Delta. Le barrage de l'Escaut oriental permettra-t-il d'ouvrir la route des barrages ou Dammenweg par les barrages du Brouwershavense Gat et du Haringvliet ? La traversée de l'Escaut occidental — en partie par un pont, en partie par un tunnel — permettra de libérer la Flandre zélandaise du détour par Anvers.

Het Deltaplan en het wegennet van Nederland.

Tot vóór een paar jaren was het westen van Nederland door het Haringvliet en het Hollands Diep in twee stukken gesneden en moest alle verkeer over de Moerdijkbrug worden geleid om het tijdverlies aan de talrijke veren tussen de Zeeuwse eilanden te vermijden. De afdammingen van het Veerse Gat en van de Grevelingen, en de Zeeland- en Haringvlietbruggen hebben de aanleg van de Deltaroute mogelijk gemaakt. Zal de afdamming van de Oosterschelde toelaten de Dammenweg open te stellen over de afdammingen van het Brouwershavense Gat en van het Haringvliet ? De verbinding over de Westerschelde — deels een brug, deels een tunnel — zal toelaten Zeeuws Vlaanderen van de omweg over Antwerpen te bevrijden.

ensuite Zierikzee. Elle franchit l'Escaut Oriental par le « Zeelandbrug », un énorme pont récemment mis en service, qui a plus de 5 km de longueur et dont certaines des 50 piles sont fondées dans un chenal de près de 35 m de profondeur ; cette route rejoint ensuite Goes, où elle est raccordée sur l'autoroute Breda-Flessingue dont la mise en service complète est proche. Une autre route qui suivra à courte distance le rivage de la mer du Nord est projetée : de Flessingue, elle passera à l'ouest de Middelburg, empruntera la digue du Veerse Gat et ensuite sur la digue projetée de l'Escaut Oriental, traversera l'île de Schouwen pour rejoindre la digue récemment achevée du Brouwershavense Gat et l'île de Goeree pour passer sur la digue, elle aussi achevée, qui a barré le Haringvliet. On atteindra ainsi les nouvelles extensions du port de Rotterdam dans la zone de l'Europoort, en grande partie récupérée sur la mer. Ce dernier axe routier sera connu sous le nom de « Dammenweg » : route des barrages. Le trajet de Middelburg à Rotterdam, qui avait 140 km de longueur avant les travaux du plan Delta, est actuellement réduit à 95 km par la « Deltaroute », et sera réduit à 85 km par le « Dammenweg ».

lingen langs de secudaire dam naar Zijpe, en bereikt alzo Zierikzee. Zij kruist de Oosterschelde over een enorme brug, de Zeelandbrug van meer dan 5 km lengte die onlangs in dienst werd gesteld ; sommige van haar 50 pijlers zijn in geulen van bijna 35 m diepte gegrondvest ; de route vervoegt daarna Goes, waar ze aansluit op de baan van Breda naar Vlissingen, die binnenkort in dienst zal gesteld worden. Een andere route die de zeekust van dichterbij zal volgen is ontworpen : van Vlissingen zal ze ten westen van Middelburg lopen, daarna over de dam van het Veerse Gat en over de afdamming van de Oosterschelde ; na het eiland Schouwen te hebben doorsneden zal ze de onlangs afgewerkte dam over het Brouwershavense Gat gebruiken om het eiland Goeree te bereiken, en verder over de dam van het Haringvliet in de nieuwste uitbreidingen van Rotterdam in de zone van de Europoort te eindigen, nabij de op de zee gewonnen haventerreinen. Deze laatste route zal bekend staan onder de naam « Dammenweg ». Het traject van Middelburg naar Rotterdam, dat 140 km lang was vóór de Deltawerken, is thans tot 95 km ingekort door de Deltaroute, en zal op 85 km teruggebracht zijn door de Dammenweg.

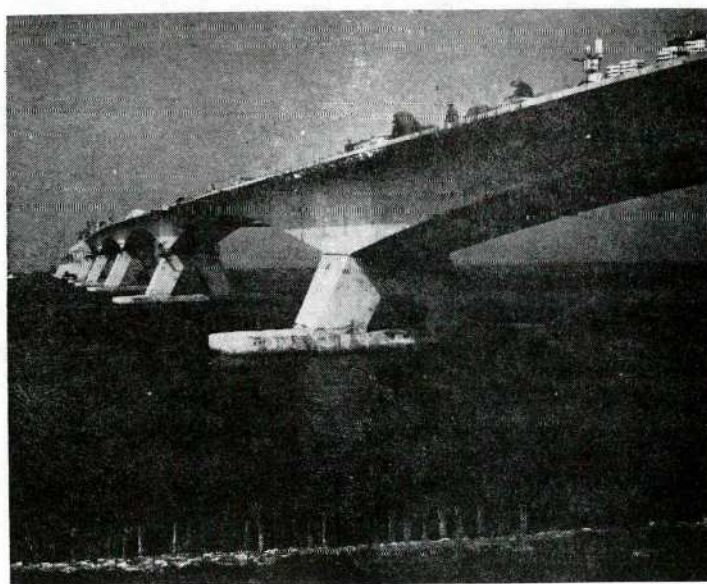


Fig. 24

Construction du pont de Zélande.

Les cinquante piles de ce pont, achevé en moins de trois ans, ont été fondées dans des passes allant jusque 35 m de profondeur. Une travée mobile est disponible près de Zierikzee pour les bateaux trop hauts (voir fig. 61).

(Photo Ambassade des Pays-Bas).

Opbouw van de Zeelandbrug.

De vijftig pijlers van deze brug, die in minder dan drie jaar voltooid werd, werden gefundeerd in geulen die tot 35 m diepte hebben. Een beweegbaar brugdek is beschikbaar nabij Zierikzee voor te hoge schepen (zie fig. 61).

(Foto der Nederlandse Ambassade).

Ce serait s'écarter complètement du sujet que de donner une description même sommaire de ces gigantesques travaux ; il suffira de noter les étapes principales de leur avancement, échelonnées surtout en ordre croissant de difficulté :

Fermeture du Veerse Gat	1961
» du Haringvliet	1970
» du Brouwershavense Gat	1971
» des barrages secondaires	1960-1964-1969.

Les problèmes que soulève la dernière étape, la fermeture de l'Escaut Oriental, qui touche de très près à la liaison Escaut-Rhin, seront traités plus loin : cette fermeture était prévue pour 1978.

Een volledige beschrijving van deze belangrijke werken zou te ver buiten ons onderwerp liggen ; het zal volstaan de bijzonderste fasen van hun vordering aan te stippen die vooral van klein naar groot werden gerangschikt :

Sluiting van het Veerse Gat	1961
Sluiting van het Haringvliet	1970
Sluiting van het Brouwershavense Gat	1971
Sluiting van de secundaire dammen	1960-1964-1969.

De oppositie die de sluiting van de Oosterschelde ontmoet, en die de Schelde-Rijn-verbinding van dicht aanbelangt, zal verder behandeld worden : deze sluiting was voor 1978 gepland.

La réalisation du Plan Delta soulève quelques problèmes internationaux : ce bouleversement complet des débouchés du Rhin vers la mer et des eaux intermédiaires s'accorde-t-il avec l'Acte Général du Congrès de Vienne, avec la Convention de Mayence de 1831, avec le Traité de Séparation de 1839, avec l'Acte de Mannheim de 1868 ? Il ne semble pas que le gouvernement néerlandais ait trouvé le temps de consulter les co-signataires de ces actes internationaux, et en particulier la Belgique. Certains milieux anversois se sont particulièrement inquiétés du fait que la navigation vers Dordrecht, qui s'effectuait en chenal libre entre Wemeldinge, extrémité du canal à travers le Zuid-Beveland, et le Waal, s'est trouvée coupée par le barrage du Volkerak : nous aurons à revenir sur les écluses déjà construites ou encore en construction en ce point névralgique : les retards que la manœuvre de cet ouvrage cause à la navigation ne semblent pas excessifs, et dans quelle mesure cette gêne compense les risques que la navigation devait affronter jadis au même endroit pour franchir le « Hellegat » est affaire d'appréciation.

De verwezenlijking van het Deltaplan raakt enkele internationale problemen : is deze volledige ombouw van de Rijnmonden en van de tussenwateren verenigbaar met de Slotakte van het Congres van Wenen, met de Conventie van Mainz van 1831, met de Scheidingsakte van 1839, met de Akte van Mannheim van 1868 ? Het blijkt dat de Nederlandse Regering de tijd niet gevonden heeft om de medeondertekenaars van deze internationale verdragen, en België in het bijzonder te raadplegen. Sommige Antwerpse middens hebben hun bezorgdheid uitgedrukt over het feit dat de vaart op Dordrecht, die in vrije vaart kon gebeuren tussen Wemeldinge, uiteinde van het kanaal door Zuid-Beveland, en de Waal, nu door de dam in de Volkerak is afgesneden : we zullen terugkomen op de reeds gebouwde en nog in opbouw zijnde sluizen op dit cruciaal punt : de vertraging die de scheepvaart door dit kunstwerk ondervindt blijkt niet overdreven, en hoever deze hinder kan opwegen tegen de afschaffing van de gevaren die destijds in het Hellegat moesten getrotseerd worden, kan verschillend worden beoordeeld.



Fig. 25

Barrage des Grevelingen avec son écluse de navigation.

Ce barrage fut nécessaire pour séparer l'effet des courants de marée passant respectivement par le Brouwershavense Gat et par l'Escaut Oriental et diminuer les courants à maîtriser lors de la fermeture de ces bras de mer. C'est pour la fermeture de ce barrage en 1966 qu'on appliqua pour la première fois le système par funiculaire.

(Photo Ambassade des Pays-Bas).

Grevelingendam met zijn schutsluis.

Deze dam was nodig om de vloedstromen te scheiden die respectievelijk door het Brouwershavense Gat en door de Oosterschelde stroomden en aldus de te beteugelen stroomsnelheden bij de sluiting van deze zeegaten te verminderen. Het is voor de sluiting van deze dam in 1966 dat voor het eerst een kabelbaan werd gebruikt.

(Foto der Nederlandse Ambassade).

Nous verrons plus loin que la majeure partie des bassins derrière les nouveaux barrages est destinée à se remplir graduellement d'eau douce : cette dernière est nettement plus sujette à être prise par les glaces ; lors d'un hiver fort rude, ce même phénomène peut se produire également dans l'eau salée des anciennes embouchures, mais là le jeu des marées empêche généralement la formation d'une banquise continue. Ici encore l'expérience devra trancher la question ; la série des hivers doux que nous connaissons depuis la guerre, et particulièrement depuis 1963, se prolongera-t-elle en rapport avec un adoucissement général de notre climat ?

We zullen verder zien dat het grootste deel der kommen achter de nieuwe dammen bestemd is om geleidelijk met zoet water te worden gevuld : dit laatste is merkbaar meer onderhevig aan ijsvorming ; tijdens een hevige winter kon dit ook voorkomen in het zoute water der vroegere zeemonden, maar daar belette het spel van ebbe en vloed over het algemeen de vorming van een gesloten ijsveld. Hier ook zal de ondervinding moeten beslechten ; zal de reeks zachte winters die we sinds de oorlog, en bijzonder sinds 1963 gekend hebben zich voortzetten in verband met een algemene verzachting van ons klimaat ?

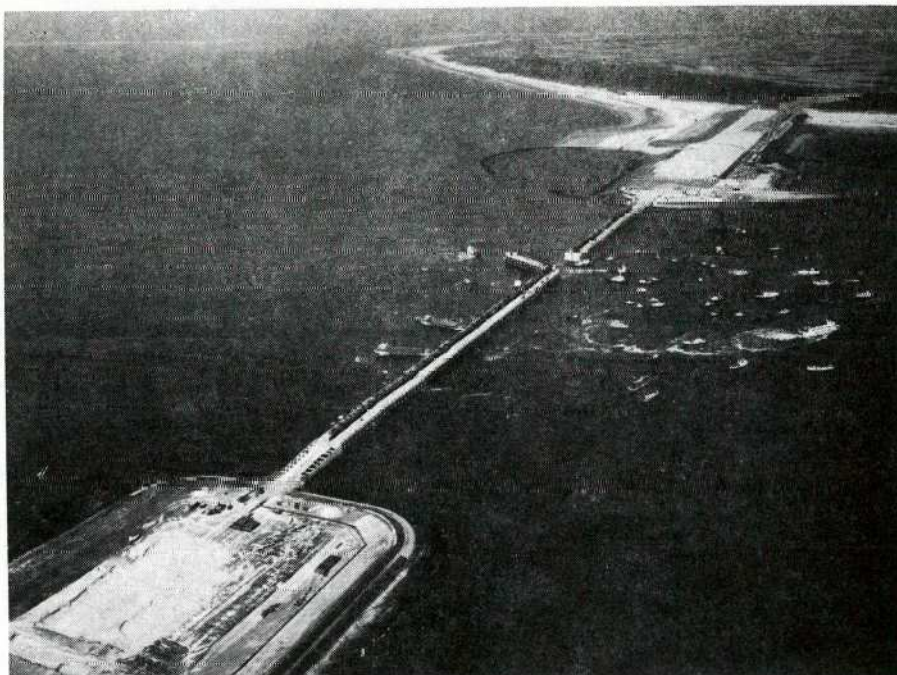


Fig. 26

Fermeture par caissons au Brouwershavense Gat.

Par cette technique, préfigurée lors de la construction des ports d'invasion de Normandie en 1944, des caissons en béton, percés de pertuis munis de vannes, sont mis en place l'un après l'autre lors de l'étalement de basse-mer sur un radier soigneusement préparé et entre deux têtes d'extrémité verticales; une fois le dernier caisson mis en place avec précision (ce qui est l'opération figurée sur la photo) il suffit de fermer les vannes; au barrage figuré ci-dessus, chacun des 14 caissons avait 68 m de longueur; un autre goulet fut fermé par funiculaire.

(Photo Ambassade des Pays-Bas).

Caissonscluiting van het Brouwershavense Gat.

Bij deze techniek, ingegeven door de bouw van de invasiehavens in Normandië in 1944, worden betonnen doorlaatcaissons waarvan de doorstroombopeningen met schuiven uitgerust zijn, de ene na de andere bij laag water gezonken op een zorgvuldig voorbereide bedding en tussen twee verticale hoofden aan de uiteinden; eens de laatste caisson nauwkeurig geplaatst werd (hetgeen op de foto wordt afgebeeld) volstaat het de schuiven te sluiten; bij deze dam was elk der 14 caissons 68 m lang; een andere geul werd met een kabelbaan gedicht.

(Foto der Nederlandse Ambassade).

Un autre point qui a fortement inquiété les Belges concerne une modification éventuelle de l'amplitude de la marée dans l'estuaire de l'Escaut Occidental et le long de la côte belge, du fait que la masse de l'onde-marée, lancée sur nos côtes depuis l'entrée septentrionale de la Mer du Nord ne subit plus les saignées que lui faisaient subir les bras de mer actuellement barrés ou encore à barrer. On a soumis ce problème au calcul et à des expériences à échelle réduite en laboratoire: ces procédés, qui ne peuvent donner que des résultats approximatifs, semblent montrer que le relèvement sera faible; l'effet des barrages déjà fermés est peu marqué chez nous; il ne faut en tous cas pas perdre de vue que le caractère aléatoire des marées-tempêtes et de leur amplitude introduit des variations fortuites beaucoup plus grandes que l'effet considéré ici; en tout état de cause le relèvement et le renforcement des digues devra correspondre à un degré de sécurité suffisant. Ce n'est qu'après la fermeture finale de l'Escaut Oriental qu'il sera possible de connaître définitivement les répercussions des travaux du Plan Delta sur l'Escaut Occidental, le Bas-Escaut et la côte belge. Si, au cours des derniers mois un pilote néerlandais de la base de Flessingue a encore signalé le risque du déplacement et du relèvement de certains bancs au large de l'île de Walcheren, l'échevin du port d'Anvers, M. Delwaide a cru pouvoir démentir qu'il en résulterait des inconvénients pour l'accessibilité de l'Escaut Occidental aux navires de mer.

Een ander punt waar de Belgen zich erg om bekommerd hebben betreft een mogelijke wijziging van de vloedhoogten in de monding van de Westerschelde en langs de Belgische kust, door het feit dat de massa van de vloedgolf, die naar onze kusten gestuwd wordt vanaf de noordelijke ingang der Noordzee, niet meer zijdelings zal afgetapt worden in de zeemonden die thans afgedamd zijn of het nog zullen worden. Men heeft dit vraagstuk door berekening en door laboratoriumproeven op kleine schaal aangevat: deze methodes, die slechts benaderende uitslagen kunnen leveren, blijken uit te wijzen dat de invloed van de reeds afgedamde delen gering is; men mag niet uit het oog verliezen dat het wisselvallig karakter van de stormvloed en van hun hoogte toevallige wijzigingen te weeg brengt die veel belangrijker zijn dan het hier beschouwd verschijnsel; in elk geval zal de verhoging en versterking der dijken met een voldoende veiligheidscoëfficiënt moeten uitgevoerd worden. Het is slechts na de volledige sluiting van de Oosterschelde dat men definitief de terugslag van de Deltawerken zal kennen op de Westerschelde, op de Benedenschelde en op de Belgische kust. Indien, tijdens de laatste maanden, een Nederlandse loods van de basis Vlissingen nog melding gemaakt heeft van het risico van een verplaatsing en een aangroei van sommige banken buiten de kust van Walcheren, heeft de schepene der haven van Antwerpen, M. Delwaide gemeend te mogen logenstraffen dat hierdoor hinder zou ontstaan voor de toegang der zeeschepen tot de Westerschelde.

● **LA CONCEPTION D'ENSEMBLE DE LA LIAISON ESCAUT-RHIN. — LE TRAITE DU 13 MAI 1963.**

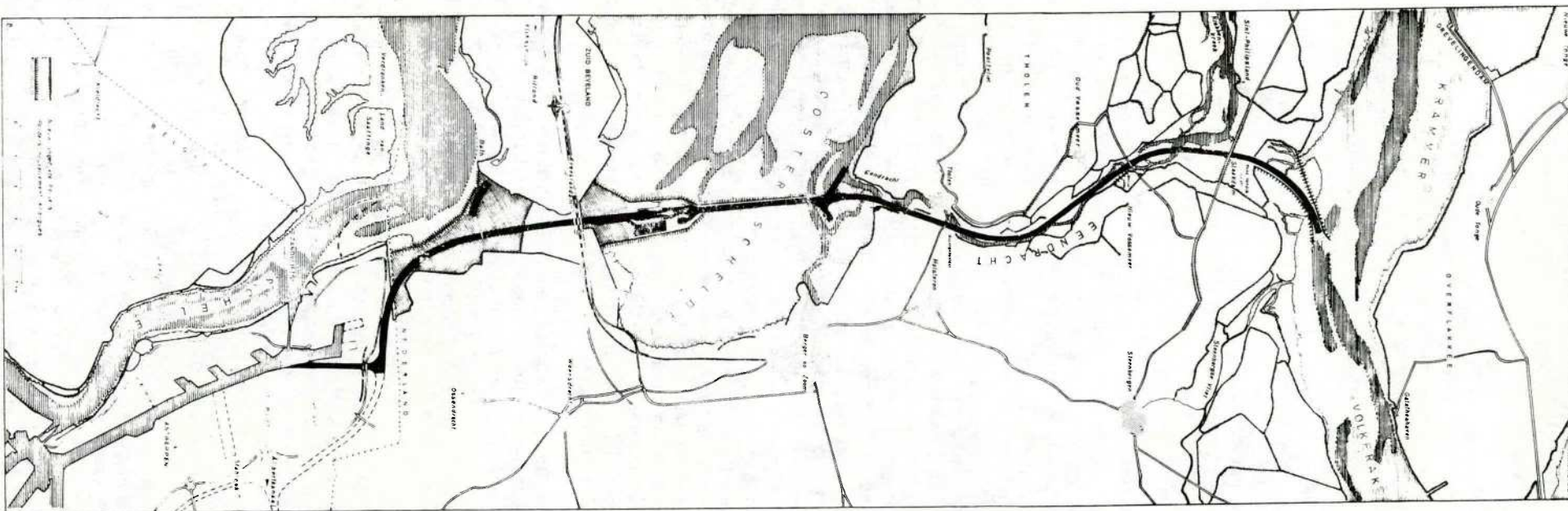
Sans remonter à la « Fossa Eugenia » (1626-1628) par laquelle une liaison Escaut-Meuse-Rhin fut effectivement entamée, il convient cependant de rappeler le « Canal du Nord » de Bonaparte : Anvers-Bocholt-Venlo-Neuss qui fournit la première amorce des canaux de Campine. L'idée de joindre l'Escaut par la Meuse Limbourgeoise au Rhin a perdu de son intérêt depuis que le canal Albert a infléchi vers le sud, en direction de Maëstricht et de Liège, la grande voie fluviale aux caractéristiques rhénanes. Le problème s'est ainsi trouvé scindé : résolu brillamment pour le tronçon Escaut-Meuse, il est toujours en suspens pour le tronçon Meuse-Rhin où plusieurs tracés se trouvent en concurrence : Visé - Aix-la-Chapelle - Geilenkirchen - Neuss (canal Vent-Debout qui évite le territoire néerlandais), Born - Geilenkirchen - Erkelenz - Neuss, Arcen - Geldern - Ruhrort. Ces projets qui prennent place dans une lignée historique déjà ancienne sont loin d'être abandonnés. La fermeture du Kreekrak en 1867 a toutefois donné naissance à une revendication belge nouvelle : la liaison d'Anvers avec le Hollands Diep, embouchure commune du Rhin et de la Meuse, devait être reconstituée et appropriée aux besoins de la navigation du moment. Le Traité de 1925, rejeté en dernière instance par la Première Chambre des Pays-Bas, disait dans son article 6 : « Les Pays-Bas consentent à la construction sur territoire néerlandais d'une voie d'eau partant des bassins d'Anvers et aboutissant au Hollands Diep aux environs de Moerdijk. Les Pays-Bas consentent à ce que les dites voies d'eau soient établies avec le minimum d'écluses possibles et de manière à permettre à toute époque le croisement continu avec trématade des plus grands bateaux rhénans et des trains de bateaux ». Rappelons que le même traité envisageait la liaison Escaut-Venlo-Rhin avec embranchement vers Maëstricht et Liège qui aurait répondu aux préoccupations historiques mentionnées ci-dessus.

La conception d'un canal, creusé en site nouveau à travers le Brabant du Nord, s'inspirait surtout des risques graves auxquels la navigation traditionnelle, traîne de gros kast rhénans remorqués par un remorqueur, était exposée sur son trajet à travers les eaux intermédiaires. Les notes échangées entre les participants aux pourparlers Van Cauwelaert-Steenberghe donnent des énumérations de ces accidents jusque vers 1950. Cette commission était arrivée en 1950 à un accord de principe sur les solutions les plus appropriées en ce qui concernait le bouchon de Lanave et le problème de Terneuzen, où cependant les détails relatifs à la lutte contre l'eau salée restaient à préciser ; on ne put cependant à ce moment arriver à un accord sur le tracé de la liaison Escaut-Rhin. La délégation belge continuait à exprimer sa préférence pour un canal situé complètement à l'est des eaux intermédiaires, le canal du Moerdijk. C'est aux deux présidents de la Commission, MM. Van Cauwelaert et Steenberghe, que fut confiée la mission de discuter le problème en vue de déposer un projet de traité. C'est le 11 mars 1954 que ce projet fut soumis aux deux gouvernements.

● **HET ALGEMEEN TRACE VAN DE SCHELDE-RIJNVERBINDING — HET VERDRAG VAN 13 MEI 1963.**

Zonder op te klimmen tot de « Fossa Eugenia » (1626-1628) door dewelke aan een Schelde-Rijnverbinding daadwerkelijk werd gegraven, past het toch het « Noorderkanaal » van Bonaparte te vermelden : Antwerpen - Bocholt - Venlo - Neuss, dat de eerste elementen heeft geleverd voor de Kempische kanalen. Het plan om de Schelde over de Limburgse Maas met de Rijn te verbinden heeft van zijn belang verloren sinds het Albertkanaal de grote scheepvaart, verwant aan de Rijnvaart, naar het zuiden heeft afgeleid in de richting Maastricht en Luik. Het vraagstuk is aldus gesplitst geworden : schitterend opgelost voor het stuk tussen Schelde en Maas, blijft het hangen voor het stuk tussen Maas en Rijn, waar meerdere tracés met elkander wedijveren : Visé-Aken-Geilenkirchen-Neuss (Vent-Deboutkanaal, dat buiten Nederlands grondgebied blijft), Born-Geilenkirchen-Erkelenz-Neuss, Arcen-Geldern-Ruhrort. Deze plannen, die hun rang innemen in een oude historische reeks, zijn op verre na niet opgegeven. De sluiting van het Kreekrak in 1867 heeft echter een nieuwe Belgische eis doen ontstaan : een verbinding tussen Antwerpen en het Hollands Diep, gemeenschappelijke mond van Maas en Rijn, moest hersteld en aan de behoeften van de huidige scheepvaart worden aangepast. Het Verdrag van 1925, in laatste instantie door de Nederlandse Eerste Kamer verworpen, zegde in zijn artikel 6 : « Nederland stemt in met de bouw op zijn grondgebied van een vaarweg, vertrekkende van de dokken van Antwerpen en uitmondende in het Hollands Diep nabij Moerdijk. Nederland stemt er mede in dat deze vaarweg met zo weinig mogelijk sluizen wordt gebouwd en van zulke afmetingen dat ten allen tijde het doorlopend kruisen met inlopen der grootste rijnschepen en der slepen mogelijk zij ». Men kan er aan herinneren dat het zelfde verdrag ook een verbinding Schelde-Venlo-Rijn vermeldde met een aftakking naar Maastricht en Luik, die zou beantwoorden aan de historische strekkingen die hierboven vermeld werden.

De opvatting van een kanaal, met een gans nieuwe bedding te graven door Noord-Brabant, was vooral ingegeven door de ernstige risico's aan dewelke de traditionele binnenvaart : slepen van zware rijnkassen gesleept door een sleepboot, blootgesteld waren tijdens hun traject over de tussenwateren. De notas uitgewisseld tussen de twee afvaardigingen bij de besprekingen Van Cauwelaert-Steenberghe geven opsommingen van dergelijke ongevallen tot omstreeks 1950. Deze commissie was in 1950 tot een principesakkoord gekomen nopens de best gepast oplossingen voor de Stop van Ternaaien en voor Terneuzen, waar nochtans sommige punten betreffende de strijd tegen de verzilting hangende bleven ; men kwam echter tot geen akkoord betreffende het tracé der Schelde-Rijnverbinding. De Belgische onderhandelaars gingen voort met hun voorkeur te geven aan een verbinding die over gans haar lengte de tussenwateren links zou laten liggen : een Moerdijkkanaal. Het is aan de twee voorzitters van de Commissie, de H.H. Van Cauwelaert en Steenberghe dat de taak werd opgedragen de besprekingen voort te zetten om tot een ontwerp van Verdrag te geraken. Het is op 11 maart 1954 dat dit ontwerp aan beide regeringen werd voorgelegd. Het



Carte générale de la liaison Escaut-Rhin.

Les caractéristiques principales de cette liaison sont son origine dans les nouveaux bassins du port d'Anvers et le fait qu'une fois entrée sur le territoire des Pays-Bas, elle emprunte exclusivement les anciennes passes : — celles qu'il a fallu rouvrir comme le Kreekrak, dont la fermeture avait été si fortement contestée depuis 1869, et la percée du Slaakdam, qui avait réuni le St-Philipsland à la terre ferme, — celles qui avaient été maintenues, comme l'extrémité est de la baie que constitue maintenant l'Escaut Oriental, et l'Eendracht, qu'il faut régulariser et approfondir pour les approprier à la grande navigation.

Fig. 27

Algemene overzichtskaart van de Schelde-Rijnverbinding.

De bijzonderste karakteristieken van deze verbinding zijn haar oorsprong in de nieuwe dokken der haven van Antwerpen, en het feit dat vanaf haar intrede op Nederlands grondgebied, zij uitsluitend het tracé volgt van de oude geulen : — deze die men terug heeft moeten opengraven, zoals het Kreekrak waarvan de sluiting sinds 1869 zo hevig werd betwist, en de doorgraving van de Slaakdam, die het St-Philipsland met het vasteland heeft verbonden, — deze die nog altijd open gebleven waren, zoals het oosterteinde van de baai waarin de Oosterschelde was veranderd, en de Eendracht, die men moet rechtekken en uitdiepen om ze voor de grote scheepvaart geschikt te maken.

L'accord sur Lanaye et Terneuzen se trouvait confirmé, la Belgique assumant 85 % des dépenses à engager pour le canal et l'écluse de Terneuzen. Le tracé proposé pour le canal du Moerdijk (fig. 10) constituait un compromis entre les idées néerlandaises et belges : le canal serait parti des bassins d'Anvers, près de l'écluse Baudouin (les bassins creusés depuis lors en direction de Zandvliet n'existaient pas encore), aurait longé l'Escaut en direction du nord et aurait débouché dans l'Escaut Oriental près de Woensdrecht : le barrage du Kreekrak devait donc être percé, mais sans rétablir la communication entre l'Escaut Occidental et l'Escaut Oriental. Une digue dans l'Escaut Oriental aurait protégé la navigation qui serait passée au large et donc à l'ouest de Bergen-op-Zoom. Au nord de cette ville aurait commencé un canal, aux caractéristiques analogues à celles du canal Amsterdam-Rhin (50 m de largeur au plafond, avec possibilité de passer à 74 m et 4 m de mouillage) ; ce canal aurait passé à l'ouest de Roosendaal et abouti dans le Hollands Diep près de Moerdijk. Sur ce trajet on prévoyait deux écluses : la première près de la frontière belgo-néerlandaise, la seconde près de Moerdijk, avec un sas de 360 m x 18 m. La Belgique aurait assumé quelque 80 % du coût des travaux.

akkoord over Ternaaien en Terneuzen werd bevestigd, waarbij België 85 % van de kosten voor de verbetering van het kanaal en van de sluis van Terneuzen zou op zich nemen. Het tracé, aangenomen voor het Moerdijkkanaal (fig. 10) was een tussenoplossing tussen de opvattingen van beide partijen : het kanaal zou vertrokken zijn van de Antwerpse dokken nabij de Boudewijnsluys (de dokken die sindsdien in de richting van Zandvliet gegraven werden bestonden nog niet), zou in noordelijke richting de oever van de Schelde gevolgd hebben en zou nabij Woensdrecht in de Oosterschelde hebben uitgemond : de dam door het Kreekrak moest worden doorgegraven, maar zonder de verbinding tussen Wester- en Oosterschelde te herstellen. Een dijk in de Oosterschelde zou de scheepvaart beschermd hebben, die dus ten westen van Bergen-op-zoom zou zijn voorbijgevaan. Ten noorden van deze stad moest een kanaal beginnen, met de zelfde karakteristieken als die van het Amsterdam-Rijnkanaal (50 m bodembreedte, met de mogelijkheid om later te verbreden tot 74 m, en 4 m waterdiepte) ; dit kanaal zou ten westen van Roosendaal gelegen hebben en in het Hollands Diep nabij Moerdijk hebben uitgemond. Op dit traject voorzagen men twee sluizen : de eerste nabij de Belgisch-Nederlandse grens, de tweede nabij Moerdijk, met een sas van 360 m x 18 m. België zou voor circa 80 % in de kosten zijn tussengekomen.

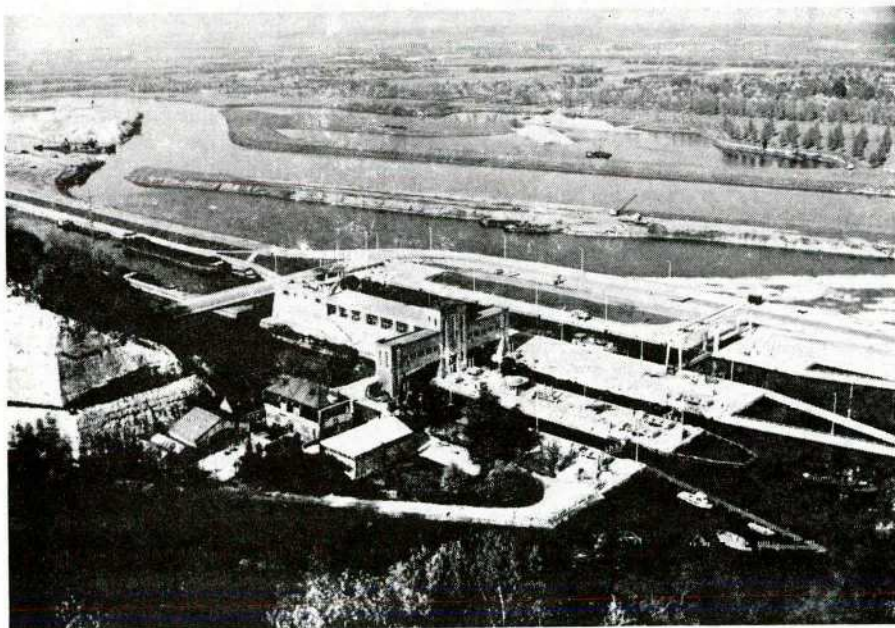


Fig. 28

Ecluse de Lanaye.

Depuis 1950 le problème du « Bouchon de Lanaye » avait été joint à celui de la liaison Escaut-Rhin dans les pourparlers néerlandais-belges. Lors de la construction du canal Albert, l'écluse de Lanaye avait été réalisée avec deux sas pour bateaux de 600 tonnes pour assurer la continuité avec l'ancien tronçon du canal Liège-Maastricht creusé en pleine agglomération en bordure de la Meuse à Maastricht. Suite aux accords de 1961, l'ouvrage a été approprié à la navigation avec des bateaux de 2.000 tonnes par l'adjonction d'un sas de 136 m x 16 m et le creusement d'une jonction directe avec la Meuse, qu'on voit à l'arrière-plan. Ainsi une liaison normale était réalisée entre le canal Albert et le canal Juliana.

Sluis van Ternaaien.

Sinds 1950 had men in de Belgisch-Nederlandse besprekingen het vraagstuk van de « Stop van Ternaaien » met dat van de Schelde-Rijnverbinding verbonden. Bij de bouw van het Albertkanaal had men de sluis van Ternaaien met twee kolken voor 600-ton schepen uitgerust om de continuïteit te verzekeren met het oud stuk van het kanaal Luik-Maastricht dat in de stadskern van Maastricht langs de Maas werd gegraven. Als gevolg van de overeenkomst van 1961, werd het kunstwerk aangepast aan de scheepvaart met 2000-ton schepen door toevoeging van een kolk van 136 m x 16 m en door het graven van een rechtstreekse verbinding met de Maas, die men op de achtergrond ziet. Aldus werd een normale verbinding tot stand gebracht tussen het Albertkanaal en het Julianakanaal.

Les inondations catastrophiques de 1953 et le Plan Delta conçu pour en éviter la répétition avaient changé un certain nombre de données du problème : l'étude était à reprendre. La nouvelle Commission qui reprit les pourparlers en 1955 vit son œuvre couronnée par la signature du Traité du 13 mai 1963. Ce Traité se rapportait exclusivement à la liaison Escaut-Rhin : des accords concernant Terneuzen et Lanaye avaient déjà été conclus en 1960 et en 1961 respectivement.

Pour répondre, entre autres, aux protestations des milieux agricoles du Brabant du Nord, qui refusaient de sacrifier les terrains nécessaires au creusement d'un canal en site nouveau, l'idée du canal du Moerdijk fut complètement abandonnée. A part la section en territoire belge et celle au sud du chemin de fer Breda-Flessingue, — et encore le canal à creuser ici se situe complètement sur des terrains récupérés de ce bras du fleuve, au large de Bergen-op-Zoom, se fera à l'abri d'une digue ; la liaison emprunte ensuite l'Eendracht, chenal qui sépare l'île de Tholen du littoral du Brabant du Nord, et ce chenal est rectifié et notablement élargi sur presque toute sa longueur ; à son extrémité nord ce chenal se bifurquait à l'origine pour embrasser l'île de St-Philipsland ; le bras est avait été barré par une digue, le Slaakdam, et la nouvelle liaison est réalisée en perçant cette digue et en créant ainsi un débouché incurvé vers le nord-est dans le Krammer. A cet endroit la navigation retrouve les eaux profondes et larges qui, par le Volkerak, étaient en communication avec le Hollands Diep, passe qui a été barrée maintenant dans le cadre du Plan Delta mais dont la traversée se fait par les grandes écluses du Volkerak. Le passage des bassins d'Anvers vers l'Escaut Oriental se fera par les écluses du Kreekrak ; le reste du trajet se fera en navigation libre jusqu'au Krammer. Du fait que la liaison emprunte le tracé des anciens chenaux, elle suit sur presque toute sa longueur la frontière entre les provinces du Brabant du Nord et de la Zélande. Dans ses grandes lignes, ce tracé correspond à celui proposé dès 1928 par l'ingénieur néerlandais Van Konijnenburg.

Les profils en travers et le tracé général de la liaison sont réalisés en vue de permettre la navigation aisée des grands convois poussés rhénans : le traité prévoyait une largeur au plafond de 90 m dans la section au nord d'Anvers, de 150 m dans la traversée de l'Escaut Oriental, de 90 m en situation finale dans l'Eendracht et dans la traversée du Slaakdam. La profondeur sera de 5,00 m en amont du Kreekrak ; le niveau en aval de ces écluses, dans ce qu'on doit nommer le « Zeeuwse Mer » ou lac de Zélande après la fermeture de l'Escaut Oriental, est susceptible de varier de 1,50 m entre 1,00 m — N.A.P. et 0,50 m + N.A.P. ; la passe à travers les bancs de l'Escaut Oriental sera creusée jusque 6 m de profondeur en dessous du niveau minimum et le chenal de l'Eendracht avec le canal à travers le Slaakdam jusque 5 m en dessous de ce même mini-

De rampzalige overstromingen van 1953 en het Deltaplan dat er de herhaling moest van voorkomen hadden een zeker aantal der basisgegevens veranderd : de studie moest dus hervat worden. De nieuwe Commissie die de besprekingen in 1955 hervatte zag haar taak bekroond door de ondertekening van het Verdrag van 13 mei 1963. Dit Verdrag had uitsluitend betrekking op de Schelde-Rijnverbinding ; akkoorden over Terneuzen en Ternaaien waren reeds respectievelijk in 1960 en in 1961 afgesloten.

Om onder andere te beantwoorden aan de tegenstand van de agrarische middens van Noord-Brabant, die weigerden terreinen op te offeren voor het graven van een kanaal met een nieuwe bedding, werd volledig afgezien van het idee van een Moerdijkkanaal. Met uitzondering van het deel op Belgisch grondgebied, en dat ten zuiden van de spoorlijn Breda-Vlissingen — en hier komt het nieuw te graven kanaal dan nog volledig op terreinen die gewonnen worden op hetgeen overbleef van de zuidelijke ingang naar het vroegere nauw van het Kreekrak — wordt de nieuwe verbinding volledig verwezenlijkt door het heropenen, het verdiepen en het rechtekken van vroegere vaargeulen. Het is alzo dat, reeds ten zuiden van de spoorlijn, de verbinding plaats vindt in de bedding van het vroegere Kreekrak en dus in het eeuwenoude vaarwater van de Oosterschelde ; de doortocht door het uiteinde van de golf die nog van deze arm van stroom overschiet, in het zicht van Bergen-op-Zoom, zal gebeuren achter een beschuttende dijk ; de verbinding maakt daarna gebruik van de Eendracht, geul die het eiland Tholen van de kust van Noord Brabant scheidt, en deze geul wordt op haar bijna ganse lengte verbreed en rechtgetrokken ; aan haar noordelijk uiteinde splitste deze geul zich vroeger aan beide zijden van het eiland St-Philipsland ; de oostelijke arm was afgesneden geweest door een dijk, de Slaakdam, en de nieuwe verbinding wordt verwezenlijkt door deze dam terug te openen en alzo een naar het noord-oosten afbuigende verbinding te herstellen naar het Krammer. Op deze plaats vindt de scheepvaart de brede en diepe wateren die, door het Volkerak, in verbinding stonden met het Hollands Diep, geul die nu in het kader van het Deltaplan afgedamd is maar waar de scheepvaart door de nieuwe Volkeraksluizen voorbij komt. De doorvaart tussen de dokken van Antwerpen en de Oosterschelde zal gebeuren door de sluizen van het Kreekrak ; het overige deel is open water tot in het Krammer. Door op bijna gans haar lengte de oude geulen te volgen, ligt de verbinding bijna overal op de grens tussen Noord-Brabant en Zeeland. In zijn grote lijnen, stemt dit tracé overeen met een voorstel van 1928 van de Nederlandse ingenieur Van Konijnenburg.

De dwarsprofielen en het algemeen tracé zijn opgevat om de gemakkelijke doorvaart van de grote rijnduwkonvoien toe te laten : het verdrag voorzag een bodembreedte van 90 m in de noordelijke sectie, van 150 m in de Oosterschelde, en van 90 m in de eindtoestand in de Eendracht en bij de doorsteek door de Slaakdam. De diepte zal 5 m bedragen opwaarts het Kreekrak ; het peil ten noorden van de sluizen in hetgeen het Zeeuwse Meer moet worden na de afsluiting van de Oosterschelde, kan met 1,50 m schommelen, tussen 1,00 m — N.A.P. en 0,50 m + N.A.P. ; de geul door de banken van de Oosterschelde zal 6,— m diep zijn onder het minimumpeil en de geul door de Eendracht met het kanaal door de Slaakdam

mum. Suite à des pourparlers ultérieurs, la largeur au plafond, là où le traité la fixait à 90 m, est actuellement portée à 120 m. Quant au rayon des courbes, la valeur minima est de 3.000 m.

5 m diep onder dit zelfde minimum. Als gevolg van latere besprekingen wordt de bodembreedte, waar het verdrag 90 m voorzag, op 120 m gebracht. De straal der bochten bedraagt ten minste 3.000 m.

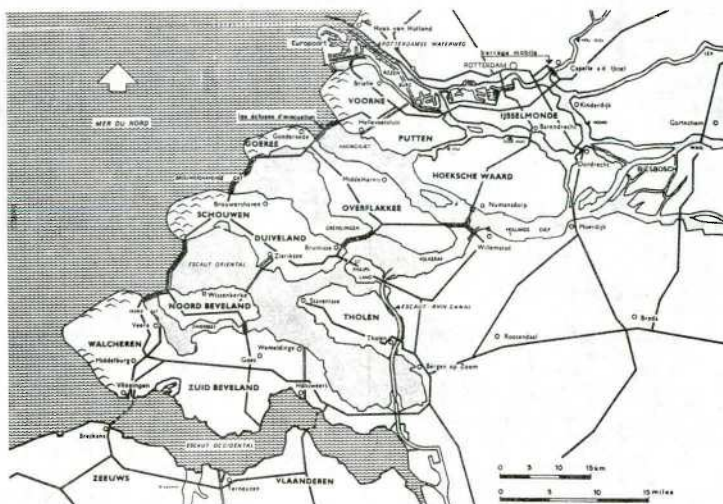


Fig. 29

Carte Générale du Plan Delta.

Cette carte est surtout utile pour y retrouver les différentes îles, actuellement reliées ou destinées à être reliées par des barrages et des ponts monumentaux ; elles sont presque complètement baignées par des bassins d'eau douce, sauf celles riveraines de l'Escaut Oriental, où le problème est remis en question.

(Carte Ambassade des Pays-Bas).

Overzichtskaat van het Deltaplan.

Deze kaart is vooral nuttig om er de verschillende eilanden op terug te vinden, die thans reeds verbonden zijn of zullen verbonden worden door de dammen en door monumentale bruggen ; zij worden bijna volledig bespoeld door zoetwaterbekkens, met uitzondering van die eilanden die langs de Oosterschelde grenzen, waar het vraagstuk terug in bespreking werd gelegd.

(Kaart Nederlandse Ambassade).

● LE PLAN DELTA ET LA LUTTE CONTRE LA SALINITE.

Une région qui, à l'échelle géologique, a été gagnée tout récemment sur la mer, — et ceci est le cas pour près de la moitié du territoire néerlandais —, se trouve évidemment encore dans un état de déséquilibre en ce qui concerne la répartition des eaux douces et des eaux saumâtres dans la nappe phréatique. Pour autant qu'il soit possible de donner une description d'ensemble d'une situation qui est essentiellement complexe, on peut admettre que sur l'ensemble du territoire, les eaux des couches profondes sont salines ; il s'y superpose, dans l'est du pays, un ensemble de couches saturées d'eau douce, mais à partir de la zone caractérisée par les collines d'Utrecht, cette nappe d'eau douce s'amincit en coin vers l'ouest, et flotte sur une nappe d'eau saumâtre qui résulte du mélange des deux nappes saline et douce et qui se manifeste en dessous des couches de tourbe et d'argile qui tapissent et imperméabilisent en grande partie le fond des zones poldériennes, situées en dessous du niveau moyen de la mer. On rencontre néanmoins encore des lentilles importantes d'eau douce dans le sous-sol des régions dunaires ; cette eau d'origine atmosphérique est retenue par capillarité dans le sable dunaire et flotte grâce à sa densité plus faible sur l'eau saumâtre des couches plus profondes. Les pompages d'eau douce causent une progression très nette des couches salées.

● HET DELTAPLAN EN DE STRIJD TEGEN DE VERZILTING.

Een gebied dat, in de geologische tijdschaal beschouwd, slechts zeer onlangs op de zee werd oververd, — en dit is het geval voor bijna de helft van het Nederlands grondgebied — bevindt zich natuurlijk nog in een labiel evenwicht voor wat betreft de verdeling van het zoete en het zoute water in de ondergrond. Voor zover het mogelijk is een globaal overzicht te geven van een in zich zelf zeer complexe toestand, mag men aannemen dat over het ganse grondgebied het water in de diepste lagen zout is ; men vindt erboven, in het oosten van het land, een pak met zoet water verzadigde lagen, maar vanaf een zone die gekenschetst is door de Utrechtse heuvels, wordt deze waterlaag wigvormig dunner naar het westen toe, en wordt gedragen door een laag brak water die in de vermenging van de twee zoete en zoute lagen haar oorsprong vindt ; dit brak water ontmoet men onder de lagen turf en klei die de bodem van de polders afdekken, beneden het gemiddeld zeepeil. Men ontmoet echter nog aanzienlijke lenzen zoet water in de ondergrond der duinlandschappen ; dit water, van atmosferische oorsprong wordt door capillariteit in het duinzand gevangen gehouden, en drijft, dank aan zijn geringer specifiek gewicht, op het brak water der diepere lagen. De winning van dit zoet water door oppompen veroorzaakt een uitgesproken stijging van het brakke water.

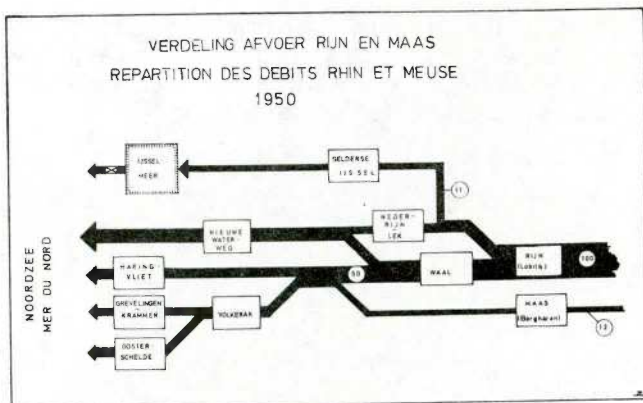


Fig. 30

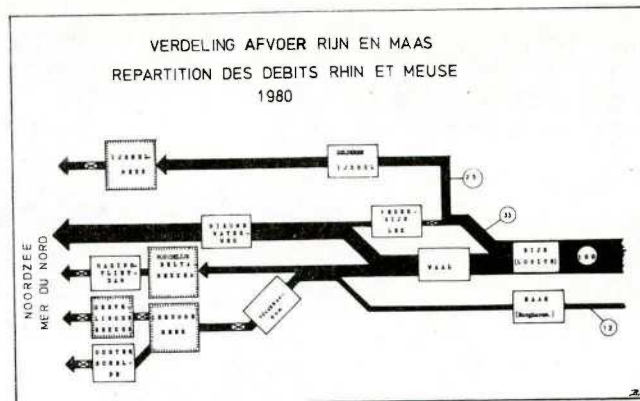


Fig. 31

Répartition des débits du Rhin et de la Meuse avant le plan Delta.
Ce schéma, qui correspond à une valeur moyenne des débits tels qu'ils existaient vers 1950, prend comme base de comparaison une valeur « 100 » pour le débit du Rhin à Lobith. A l'exception du débit évacué par l'Ysselmeer, toute l'eau s'écoulait librement par les divers estuaires. Le débit moyen réel du Rhin s'élève à 2.200 m³/sec, avec un maximum d'environ 13.000 m³/sec et un minimum de 620 m³/sec.

Répartition des débits du Rhin et de la Meuse après le plan Delta.
Comme dans la fig. 30 on a adopté comme base de comparaison la valeur « 100 » pour le débit moyen du Rhin à Lobith. Par rapport à la situation qui existait avant les travaux du plan Delta, le débit dirigé vers le Ysselmeer est considérablement augmenté. Seul le débit qui passe par le Nieuwe Waterweg (Rotterdam) continue à se faire à courant libre ; le reste des débits est gardé partiellement en réserve par les divers bassins afin de satisfaire aux besoins des périodes sèches.

Verdeling van de afvoer van de Rijn en de Maas vóór de Deltawerken.
Deze schematische voorstelling, die overeenstelt met de gemiddelde toestand van de afvoeren zoals ze bestonden rond 1950, neemt als basis van vergelijking een waarde « 100 » aan voor het debiet van de Rijn te Lobith. Met uitzondering van de afvoer via het Ysselmeer vloede al het water vrij af langs de verschillende zeegaten. De werkelijke gemiddelde afvoer van de Rijn bedraagt 2.200 m³/sec, met een maximum van circa 13.000 m³/sec. en een minimum van 620 m³/sec.

Verdeling van de afvoer van de Rijn en de Maas na de Deltawerken.
Zoals in fig. 30 wordt als basis van vergelijking de waarde « 100 » aangenomen voor het gemiddelde debiet van de Rijn te Lobith. Vergelijken met de toestand die vóór de Deltawerken bestond, wordt de afvoer naar het Ysselmeer aanzienlijk verhoogd. Alleen de afvoer langs de Nieuwe Waterweg (Rotterdam) blijft een vrije afvoer ; het overige water wordt door de verschillende bekken gedeeltelijk in voorraad gehouden om aan de behoeften van de droge jaargetijden te voldoen.

A ce système de nappes phréatiques et en communication plus ou moins directe avec elles se superpose le système des eaux de surface, qui se compose principalement des débits du Rhin et de la Meuse, accrus depuis leur passage à la frontière à Lobith et Borgharen par les eaux drainées dans la partie néerlandaise de leur bassin hydrographique, et du flux et reflux de l'eau de mer que le jeu des marées fait circuler dans les estuaires encore ouverts. L'apport d'eau douce représente au total 110 milliards de mètres cubes par an, dont 69 par le Rhin, 30 par la pluie (dont il faut défalquer 20 pour l'évaporation), 8 par la Meuse, et 3 par plusieurs petites rivières qui ont leur source en Belgique et en Allemagne. Cet apport d'eau douce est toutefois réparti très inégalement au cours des divers mois de l'année : ainsi, pendant le semestre d'été, l'apport en milliards de mètres cubes n'est que de 21,1 pour le Rhin, et se réduit à 0,7 pour la Meuse. Ainsi les débits de la Meuse et du Rhin se présentent comme suit :

	Rhin (Lobith)	Meuse (Borgharen)
Débit moyen en m ³ /sec.	2.200	260
Débit maximum en m ³ /sec.	13.000	1.660
Débit minimum en m ³ /sec.	620	45
Rapport max./min.	21	37

Il ne faut citer ici que pour mémoire le problème de la pollution des eaux du Rhin : on a calculé que ce fleuve véhicule vers les Pays-Bas quelque 19.000 tonnes de sels par jour, principalement des chlorures provenant des mines de potasse d'Alsace, des eaux d'exhaure des charbonnages de la Ruhr, et de l'industrie de la soude. Il en résulte des teneurs qui ne descen-

Boven dit systeem phreatische lagen en in min of meer rechtstreekse verbinding ermee vindt men het geheel der oppervlaktewateren, die vooral bestaan uit de afvoer van de Rijn en van de Maas, aangevuld sinds hun grensoverschrijding te Lobith en te Borgharen door de waters die in het Nederlands deel van hun hydrografisch bekken worden gedraineerd, en door het zeewater dat vloed en ebbe in de nog open mondingen in- en uitstuwen. De aanvoer van zoet water vertegenwoordigt in totaal 110 miljard kubieke meter per jaar, waarvan 69 door de Rijn, 30 door de regen (maar met aftrek van 20 voor de verdamping), 8 door de Maas en 3 door verschillende kleine rivieren die hun bron in België of Duitsland hebben. Deze aanvoer is echter zeer ongelijk verdeeld over de verschillende maanden van het jaar : zo is de aanvoer gedurende het zomersemester slechts 21,1 voor de Rijn en valt terug tot 0,7 voor de Maas. Men kan aldus de aanvoer van zoet water van buiten de grenzen door Rijn en Maas als volgt voorstellen :

	Rijn (Lobith)	Maas (Borgharen)
Gemiddelde afvoer in m ³ /sec.	2.200	260
Maximum afvoer in m ³ /sec.	13.000	1.660
Minimum afvoer in m ³ /sec.	620	45
Verhouding van max./min.	21	37

Het vraagstuk van de bezoedeling van de Rijnwaters dient hier slechts ter herinnering te worden aangehaald : men heeft berekend dat de stroom circa 19.000 ton zouten per dag afvoert, hoofdzakelijk chloriden afkomstig van de potasmijnen van Elzas, van het drooghouden van de kolenmijnen van de Ruhr, en van de sodafabrieken. Dit heeft als gevolg dat het chloor-

dent plus que rarement en dessous de 330 mg d'ions Cl' par litre. La teneur maxima généralement admise pour l'eau potable est de 250 mg Cl' par litre, et toute opération de dessalement est, jusqu'à présent tout au moins, économiquement inacceptable dans les stations d'épuration desservant un réseau de distribution d'eau.

Outre les besoins courants, les Pays-Bas doivent consacrer, surtout dans la moitié sud du pays, près de la moitié de l'eau douce disponible à combattre l'afflux souterrain et maritime d'eau saumâtre dans leurs zones poldériennes. Pour contrebalancer l'eau salée qui tend à sourdre du sous-sol des polders, chacun de ces derniers est, si possible, ceinturé d'un chenal rempli d'eau douce ; le réseau de ces chenaux, situés à un niveau plus élevé que celui des polders, sert d'ailleurs à évacuer l'eau que les pompes d'assèchement y déversent sans interruption, le tout s'évacuant dans la mer à marée basse, avec des retours momentanés d'eau de mer dans le système à cause du fonctionnement souvent automatique des éclusettes.

La gestion générale de l'hydraulique de l'Ysselmeer et de ses nouveaux polders a servi d'école pour la gestion des lacs d'eau douce créés par les barrages du Plan Delta : le lac nord déjà isolé de la mer par le barrage du Haringvliet, le lac sud, nommé couramment Zeeuwse Meer, qui est déjà coupé de la mer par les barrages des Grevelingen et du Brouwershavens Gat, mais qui communique encore avec elle par l'estuaire de l'Escaut Oriental. Le lac nord est surabondamment alimenté par le Rhin et la Meuse, le lac sud recevra principalement son eau douce du précédent par les vannes qui équiperont le barrage du Volkerak.

Barrage du Haringvliet — Vannes d'évacuation.

Dans chaque pertuis sont placées deux vannes de quelque 60 m de longueur, assurant la fermeture dans les deux sens. La manœuvre d'ouverture totale dure $\pm$ 3 heures ; durant la fermeture, l'énergie disponible dans le poids de la vanne est récupérée sous forme de courant électrique.

(Photo Ambassade des Pays-Bas).

Fig. 32

Haringvlietdam — Afvoerschuilven.

In elke doorstroomopening zitten twee schuiven van circa 60 m lengte, die de afsluiting in beide richtingen verzekeren. De tijd nodig voor het volledig openen van één schuif bedraagt $\pm$ 3 uren, bij de sluiting wordt het vermogen, opgewoekt door het dalende gewicht der schuif, terug omgezet in elektrische stroom.

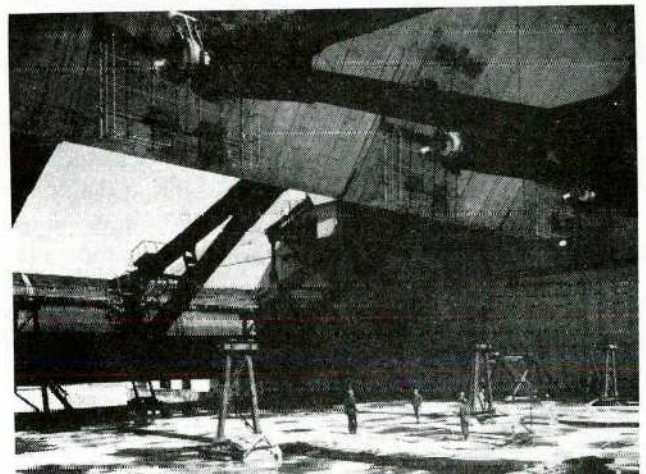
(Foto der Nederlandse Ambassade).

Comme on peut le voir par les schémas très simplifiés que nous donnons de la répartition des débits avant et après le Plan Delta, ces débits serviront d'abord à la constitution d'une importante réserve d'eau douce dans les deux lacs qui résultent de la fermeture des grands estuaires — on peut même en compter quatre en distinguant le « Grevelingenbekken » qui est en cascade sur le lac nord en direction du Brouwershavense Gat, et le Veerse Meer, isolé de l'Escaut Oriental depuis 1961 — mais en outre une partie plus importante du débit du Rhin est dérivé vers

gehalte slechts zelden nog beneden de 330 mg Cl' per liter daalt. Het maximum gehalte dat algemeen voor het drinkwater wordt aangenomen bedraagt 250 mg Cl' per liter, en elke ontzoutingsbewerking is, tot heden toe tenminste, economisch onaanvaardbaar voor de zuiveringsstations die een drinkwaternet bedienen.

Benevens zijn gewone behoeften moet Nederland, vooral in het zuidelijk deel van het land, bijna de helft van het beschikbaar zoet water besteden aan het bestrijden van het uit de ondergrond opwellende en uit zee aanstromende zout water in de poldergebieden. Om tegen het zout water op te wegen dat neiging heeft uit de ondergrond der polders op te wellen, wordt elke polder, zo mogelijk, door een met zoet water gevuld kanaal omringd ; dit kanalenet, op een hoger peil dan de polders aangelegd, dient ten andere om het water af te voeren dat de pompgemalen er bijna ononderbroken in uitstorten, waarna het geheel in zee geloosd wordt bij laag water, met tijdelijke terugvloeiingen van zeewater ten gevolge van de dikwijls automatische werking van de sluisjes.

Het algemeen hydraulisch beheer van het IJsselmeer en van zijn nieuwe polders heeft als leerschool gediend voor het beheer van de zoetwatermeren die door het Deltaplan moeten ontstaan : het noordermeer dat reeds van de zee afgezonderd is door de afdamming van het Haringvliet, het zuidermeer, algemeen Zeeuwse Meer genoemd, dat reeds van de zee is afgesneden door de dammen van de Grevelingen en van het Brouwershavense Gat, maar dat nog voor het zeewater openstaat langs de Oosterschelde. Het noordermeer is overvloedig gespijsd door de Rijn en door de Maas, het zuidermeer zal hoofdzakelijk gespijsd worden van uit het noordermeer langs de schuiven die de Volkerakdam moeten uitrusten.



Zoals men het kan zien in het zeer vereenvoudigd schema van de afvoerverdeling vóór en na het Deltaplan, zullen deze debieten eerst dienen om een belangrijke zoetwaterreserve aan te leggen in de twee meren die door de afdamming van de zeemonden geschapen zijn — men kan er zelfs vier tellen als men het Grevelingenbekken telt dat een aanhangsel is van het noordermeer in de richting van het Brouwershavense Gat, en het Veerse Meer, dat van de Oosterschelde afgescheiden is sinds 1961 —, maar daarenboven wordt een belangrijk deel van de afvoer van de Rijn naar het noorden afgeleid. Enerzijds heeft de

le nord. D'une part, la construction de trois barrages sur le Nederrijn entre Arnhem et Vianen augmente notablement le débit du Gelderse IJssel et donc l'alimentation en eau douce du IJsselmeer ; d'autre part le barrage dans le Volkerak restreint dans de fortes proportions les débits d'eau douce qui étaient évacués vers la mer par le Krammer et les Grevelingen et donc par le Brouwershavense Gat, actuellement barré, et via les Keten vers l'Escaut Oriental, où les travaux du barrage ont commencé malgré certaines protestations sur lesquelles nous reviendrons.

Les vannes du Volkerak seront donc manœuvrées pour alimenter le Zeeuwse Meer à partir du lac nord ; les vannes du Harinavlietdam évacueront le surplus de débit qui ne peut s'évacuer par le Nieuwe Waterweg ; le renforcement du débit dans ce dernier servira surtout à prévenir les rentrées d'eau salée que le jeu des marées pourrait provoquer, surtout en période de basses eaux sur la Meuse et sur le Rhin. En période de crue, par contre, ce sont les pertuis dans les divers barrages qui, du nord vers le sud, seront ouverts plus largement après que les divers lacs auront été remolis à leur étiage maximum. Il y a donc là un jeu très complexe de réglages dont la coordination devra être assurée très rigoureusement, au risque de voir les régions qui ont été inondées par la mer en 1953 être submergées une seconde fois par les crues des deux grands fleuves dont l'évacuation n'aurait pas été faite en temps utile. Il convient de noter en outre que, au cœur même des lacs, dans le Biesbos nv. et dans les Grevelingen entre les îles de Overflakkee et de Duiveland, des bassins d'eau douce destinée à la distribution sont créés, isolés normalement des étendues d'eau qui les entourent, et dont le remolissage se fera aux moments les plus opportuns.

Les répartitions des débits indiqués sur les schémas ne sont évidemment valables que pour une période où ils approchent de leur valeur moyenne : par période de très basses eaux, comme durant l'automne 1971, n.ex. quand la cote du Rhin à Cologne était descendue à 0.03, le débit de la branche nord du Rhin, passant à Arnhem, n'était plus que de 159 m³/s, dont 131 m³ furent dérivés par l'IJssel, alors que le Nederrijn et le Lek, les trois barrages fermés, durent se contenter de 28 m³.

● LA TENEUR EN SEL DES EAUX DES BASSINS DU PORT D'ANVERS.

Le niveau de l'eau dans les bassins d'Anvers, qui se situait traditionnellement à la cote (4.00), a au cours des derniers vingt ans été graduellement relevé jusqu'à osciller actuellement aux environs de la cote (4.25), ceci principalement pour faciliter l'accès aux écluses maritimes et aux cales sèches des navires de mer qui présentent un enfoncement de plus en plus grand. Ceci a même nécessité un rajustement de certains éléments repris dans le traité de 1963 qui, par suite d'une erreur de fait, était basé sur la cote (4.00).

bouw van drie stuwen op de Nederrijn tussen Arnhem en Vianen de afvoer van de Gelderse IJssel aanzienlijk verhoogd en aldus de zoetwatervoeding van het IJsselmeer vergroot ; anderzijds beperkt de afdamming van het Volkerak aanzienlijk de hoeveelheid zoet water die langs het Krammer en langs de Grevelingen en dus langs het Brouwershavense Gat, dat nu afgedamd is, naar zee werd gevoerd, en ook via het Keten naar de Oosterschelde waar de afdamningswerken thans begonnen zijn, niettegenstaande sommige uitingen van verzet waar we nog zullen op terug komen.

De verlaten in de Volkerakdam zullen dus bediend worden om het Zeeuwse Meer vanuit het noorden te voeden ; de schuiven van het Haringvliet zullen het overschot van water afvoeren dat langs de Nieuwe Waterweg zijn weg niet kan vinden ; de verhoging van de afvoer langs deze laatste zal vooral het invloeden van zout water door de getijden beletten dat zich zou kunnen voordoen bij kleine afvoer op de Maas en de Rijn. Bij was op deze twee stromen zullen de schuiven echter, geleidelijk van noord naar zuid, geopend worden nadat de zoetwatermeren op hun hoogste peil zullen gevuld zijn. Er zal daar een ingewikkelde samenwerking van regelingen nodig zijn waarvan de coördinatie zeer streng zal moeten verzekerd worden, om het gevaar af de streken die in 1953 door de zee overstroomd werden een tweede maal overstroomd te zien door de was van de twee stromen waarvan het water niet tijdig zou zijn weggestroomd. Hierbij dient nog vermeld dat, in het midden zelf van de zoetwatermeren, in het Biesbos bv. en in de Grevelingen tussen de eilanden Overflakkee en Duiveland, bijzondere zoetwaterbekkens worden aangelegd voor drinkwaterbedeling, normaal afgezonderd van de wateren die ze omringen, en die op het gunstigste oomblik zullen gevuld worden.

De verdeling der debieten op de schemas aangegeven gelden natuurlijk maar alleen wanneer deze ongeveer hun gemiddelde waarde hebben ; bij zeer beperkte afvoer, zoals in de herfst van 1971, toen de waterstand op de Rijn te Keulen tot 0.03 op de schaal was gedaald, was de afvoer van de noordelijke arm van de Rijn, langs Arnhem, niet hoger dan 159 m³/seconde waarvan 131 m³/sec langs de IJssel werden afgevoerd, terwijl de Nederrijn en de Lek, met zijn drie gesloten stuwen, zich met 28 m³/seconde moesten tevreden stellen.

● HET ZOUTGEHALTE VAN HET WATER IN DE DOKKEN VAN ANTWERPEN.

Het waterpeil in de dokken van Antwerpen, dat traditioneel op peil (4.00) was ingesteld, werd in de loop der laatste twintig jaar geleidelijk tot peil (4.25) verhoogd, dit vooral om de toegang tot de droogdokken en tot de zeesluizen te vergemakkelijken voor de zeeschepen die meer en meer een grotere diepgang hebben. Dit heeft de aanpassing gevergd van sommige elementen in het Verdrag van 1963 : dit laatste was, door een feitelijke vergissing, op peil (4.00) gesteund.

L'Escaut à hauteur du Steen à Anvers.

Sans le jeu des marées, dont l'amplitude à cet endroit est en moyenne de 5,44 m en période de vive eau, l'Escaut ne serait à hauteur d'Anvers qu'un fleuve de très peu d'importance. Ceci a comme conséquence qu'en rade d'Anvers, l'eau du fleuve est toujours saumâtre, mais avec une teneur en sel très variable d'après l'état de la marée et les saisons.

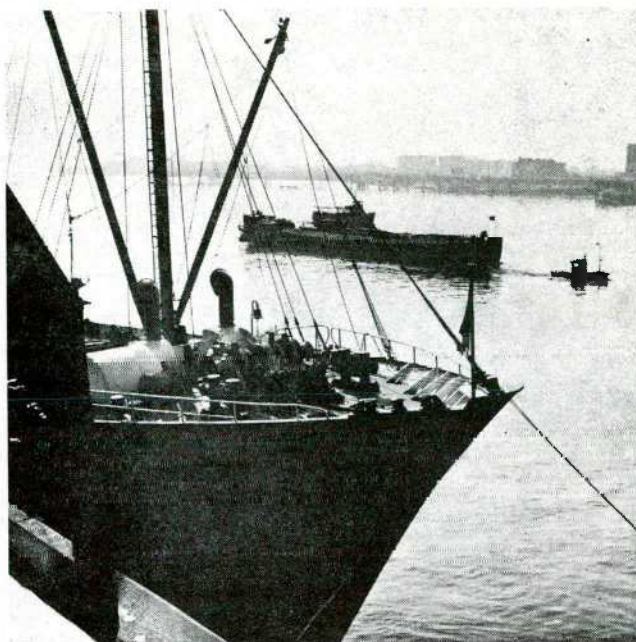
Fig. 33

De Schelde ter hoogte van het Steen te Antwerpen.

Zonder de wisseling der tijen, die hier bij springtij een gemiddelde amplitudo van 5,44 m bereikt, zou de Schelde tegenover Antwerpen maar een onbeduidende stroom zijn. Dit heeft als gevolg dat op deze plaats het water van de stroom altijd brak is, maar met een zoutgehalte dat wisselt volgens de stand van het tij en volgens het jaargetijde.

Les bassins du port ne disposent comme alimentation permanente que des eaux que lui amène le canal Albert. Cette eau est, dans son genre, d'une pureté exceptionnelle ; elle se compose, dans des proportions qui sont fortement influencées par la saison, d'eau de Meuse prélevée à Liège et à Maastricht, et d'une quantité importante d'eaux de surface et souterraines que le canal Albert et les canaux de Campine recueillent le long de leur développement de 330 km. La pollution en chlorure est réduite, puisqu'elle atteint rarement 50 mg Cl' par litre, qui proviennent en majeure partie de la Basse Sambre. L'eau du canal Albert ne suffit toutefois pas, sauf en période exceptionnelle de fortes pluies d'hiver, à maintenir les bassins du port à leur niveau normal : les éclusages des écluses maritimes en période de marée basse sur l'Escaut sont cause d'un important appel d'eau, auquel il faut ajouter la consommation de certaines industries qui, prélevant de l'eau aux bassins, la renvoient à l'Escaut après l'avoir utilisée p.ex. comme eau de refroidissement. Le déficit doit être compensé en prélevant, à marée haute — la marée haute moyenne est voisine de la cote (5,20) — de l'eau à l'Escaut. Les écluses Van Cauwelaert, Baudouin et de Zandvliet sont équipées d'aqueducs qui permettent ces alimentations sans interruption des éclusages.

La salinité des eaux de l'Escaut est très variable : elle dépend de l'état de la marée, avec un maximum très accusé au moment de la marée haute : elle est nettement plus forte, voire presque doublée lorsqu'on s'approche de la frontière néerlandaise par rapport aux valeurs qu'on peut mesurer en face de la ville d'Anvers ; elle accuse de fortes oscillations saisonnières avec des minima vers janvier-février et des maxima vers septembre, mais ces valeurs extrêmes peuvent encore différer sensiblement d'une année à l'autre. Des diagrammes publiés par M. L. De Kesel, ancien ingénieur en chef-directeur des services du port, mais qui datent de 1952-59, indiquaient des valeurs extrêmes, pour l'Escaut à hauteur du Kruisschans, de quelque 1.000 à 6.000 mg Cl'/l.



Als permanente voeding beschikken de dokken alleen over het water van het Albertkanaal. Dit water is, in zijn soort, uitzonderlijk zuiver ; men vindt er, volgens een verhouding die met de jaargetijden verandert, Maaswater dat te Luik en te Maastricht werd afgetapt, en een belangrijke hoeveelheid grond- en ooppervlaktewater dat door het Albertkanaal en door de Kempische kanalen wordt opgevangen over hun 330 km gezamenlijke lengte. De bezoedeling door chloriden is gering, aangezien ze zelden 50 mg Cl' per liter overschrijdt, chloor dat vooral van de Benedensamber afkomstig is. Het water van het Albertkanaal volstaat echter niet, uitgezonderd in een periode van zware winterregens, om het peil der dokken op zijn normale hoogte te houden : de schuttingen der zeesluizen bij laag water op de Schelde vergen een belangrijk waterverbruik, waarbij nog moet gevoegd worden het verbruik van sommige nijverheden die water uit de dokken afnemen om het daarna naar de stroom af te voeren na het bv. als koelwater te hebben gebruikt. Het deficit moet goedge maakt worden door bij hoog water — het gemiddelde vloedpeil ligt nabij peil (5,20) — water uit de Schelde te betrekken. De Van Cauwelaert-, Boudewijn-, en Zandvlietsluizen zijn met tapduikers uitgerust die toelaten deze bewerking uit te voeren zonder de schuttingen te onderbreken.

Het zoutgehalte van het Scheldewater is zeer veranderlijk : het hangt af van het tij, met een uitgesproken maximum nabij hoog water : het wordt merkbaar hoger, ja zelfs verdubbeld, naargelang men de Nederlandse grens nadert ; het ondergaat zware seizoensschommelingen met minima omstreeks januari-februari en maxima rond september, maar deze uiterste waarden kunnen nog van jaar tot jaar veel verschillen. Diagrammen gepubliceerd door M.L. De Kesel, vroeger hoofdingenieur-directeur van de technische havendiensten, maar die dagtekenen van 1952-59, gaven uiterste waarden aan, voor de Schelde nabij de Kruisschans, van 1000 tot 6000 mg Cl' per liter.



Port d'Anvers — Mouvement maritime à l'entrée du bassin-canal B 1.

Avec une superficie qui a passé de 537 ha à 1.282 ha vers 1963, les bassins d'Anvers représentent une masse d'eau considérable dont la salinité varie suivant l'endroit et le jeu des marées et des saisons d'après que l'alimentation de base, eau douce du canal Albert, a dû être complétée par de l'eau plus ou moins saumâtre de l'Escaut.

Fig. 34

Haven van Antwerpen — Beweging van zeeschepen nabij de ingang van kanaaldok B 1.

Met een oppervlakte die rond 1963 van 537 ha tot 1.282 ha is aange-groeid, vertegenwoordigen de dokken van Antwerpen een enorme watermassa waarvan het zoutgehalte verandert volgens de plaats en de wisseling der getijden en de jaargetijden naar gelang de basisvoeding, zoet water uit het Albertkanaal, is moeten aangevuld worden met min of meer zilt water uit de Schelde.

Cette alimentation hybride des bassins avec des proportions continuellement variables d'eau douce du canal Albert et d'eau de salinité variable de l'Escaut produit une situation qu'il est difficile de saisir globalement : des diagrammes très ingénieux dressés par M. De Kesel (1) mais qui se rapportent malheureusement à la situation d'avant les importantes extensions du port vers le nord, montrent que la salinité des eaux des bassins varie du sud au nord, avec parfois de l'eau presque douce lorsqu'on s'approche de l'extrémité du canal Albert, et des teneurs en sel très prononcées dans les nouveaux bassins du nord ; l'usage de plus en plus intensif des grandes écluses maritimes a causé un accroissement important du sel au cours des années, qui continue toutefois à obéir toujours à une variation saisonnière. Des circonstances particulières m'ont permis de disposer d'échantillons prélevés dans les bassins à courte distance de Zandvliet : la teneur en Cl⁻ y est en moyenne de 2.450 mg/l, avec une variation toujours saisonnière mais influencée par l'intensité des pluies et de la gelée comprise entre 1.200 et 4.300 mg Cl⁻/l.

Lors de la construction des nouvelles écluses maritimes, et particulièrement pour l'écluse de Zandvliet, des mesures spéciales ont été prises pour combattre et limiter localement l'étendue de la pollution par l'eau salée que les éclusages et les prélèvements (en vue du maintien du niveau) empruntent à l'Escaut. Il s'agit principalement du creusement d'une surprofondeur dans le fond du bassin en regard de l'entrée de l'écluse ; par suite de sa plus grande densité, l'eau saumâtre a tendance à se déposer au fond de ce bassin, et un aqueduc spécial permet, suivant l'état de la marée sur le fleuve et du niveau dans les bassins de soutirer cette lentille d'eau salée et de la retourner au fleuve. Un système du même genre a été appliqué à la nouvelle grande écluse de Terneuzen de manière à limiter l'entrée d'eau saumâtre dans le canal maritime.

Deze hybride voeding der dokken met voortdurend veranderlijke verhoudingen zoet water uit het Albertkanaal en water met veranderlijke zoutgehalte uit de Schelde geeft aanleiding tot een toestand die zeer moeilijk globaal bevattelijk is : zeer vernuftige diagrammen door Ir De Kesel opgesteld (1) maar die spijtig genoeg alleen betrekking hebben op de toestand van de haven vóór haar recente belangrijke uitbreidingen, wijzen uit dat het zoutgehalte stijgt van zuid naar noord, met soms bijna zoet water nabij de uitmonding van het Albertkanaal, en vrij hoge gehalten in de noorderdokken ; het intensief gebruik der nieuwe zeesluizen heeft in de loop der jaren een aanzienlijke toename van het zoutgehalte voor gevolg gehad, die echter nog altijd seizoensschommelingen blijft vertonen. Door bijzondere omstandigheden heb ik over stalen kunnen beschikken die dicht bij Zandvliet werden genomen : het chloorgehalte is er gemiddeld 2.450 mg Cl⁻/l, met seizoensschommelingen en een invloed van regen en ijs die een variatie tussen 1200 en 4300 mg Cl⁻/l veroorzaakt.

Bij de bouw van de nieuwe zeesluizen en vooral van de Zandvlietssluis werden schikkingen genomen om de zoutbezoedeling te bestrijden en er de uitbreiding van te beperken, zowel bij de schuttingen als bij de tappingen uit de Schelde die voor het behoud van het normaal peil nodig zijn. Men heeft vooral zijn toevlucht genomen tot het aanleggen van een plaatselijke verdieping van het dok tegenover de ingang der sluis : door zijn groter soortelijk gewicht heeft het zoutere water neiging om zich in deze verdieping op te houden en een bijzondere afvoerdrukker laat toe, volgens de stand van het tij en het peil in de dokken, deze lens zout water af te tappen en naar de stroom terug te sturen. Een stelsel van de zelfde aard is toegepast geworden op de nieuwe zeesluis van Terneuzen teneinde de penetratie van zout water in het zeekanaal te beperken.

(1) Revue « ANTWERPEN », - Het Tienjarenplan, VIII - Sept. 1964.

(1) Tijdschrift « ANTWERPEN », - Het Tienjarenplan, VIII - Sept. 64.

Ecluse de Wijnegem, ouvrage qui alimente en eau douce les bassins d'Anvers.

Comme le bief aval de cette dernière écluse du canal Albert se trouve en libre communication avec les bassins du port d'Anvers, c'est l'eau d'éclusement de Wijnegem qui alimente en eau douce les bassins du port. La différence de chute entre Wijnegem (5,45 m) et l'ouvrage amont (Olen : 10,00 m) donne un excédent d'eau qui est partiellement absorbé par la société de distribution d'eau d'Anvers.

Fig. 35



Sluis van Wijnegem, kunstwerk dat de dokken van Antwerpen met zoet water spijst.

Door het feit dat het benedenpand van deze sluis in open verbinding staat met de dokken van Antwerpen, is het door het schutwater van Wijnegem dat de havendokken met zoet water gespijsd worden. Het verschil van verval tussen Wijnegem (5,45 m) en de bovenliggende sluis (Olen : 10,00 m) geeft een wateroverschot dat gedeeltelijk door de Antwerpse Waterwerken wordt verbruikt.

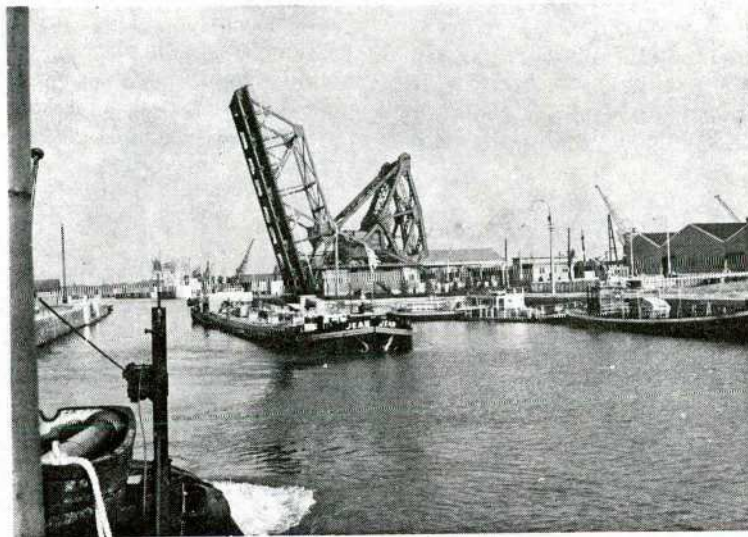


Fig. 36

L'extrémité du canal Albert dans le port d'Anvers.

C'est par la passe de ce port et d'un second qui donne accès aux anciens bassins que passe l'eau douce dont les bassins du port sont alimentés par le canal Albert. Après l'achèvement du canal de contournement Oelegem-Zandvliet, on peut s'attendre à en voir passer la plus grande partie par ce nouvel embranchement, sans toutefois une augmentation notable de la quantité totale.

Het uiteinde van het Albertkanaal in de haven van Antwerpen.

Het is door de geul van deze brug en van een tweede die naar de oudere dokken leidt dat het zoet water doorstroomt waarmede de havendokken uit het Albertkanaal gevoed worden. Na de afwerking van het omleidingskanaal Oelegem-Zandvliet kan men verwachten dat het grootste deel ervan langs deze nieuwe omleiding zal stromen, zonder dat de totale hoeveelheid noemenswaardig aangroeit.

L'écluse du Kreekrak qui, en territoire néerlandais, immédiatement au nord du chemin de fer et de l'autoroute Breda-Flessingue, retiendra les eaux des bassins d'Anvers et permettra à la navigation intérieure de passer de ces derniers au Zeeuwse Meer ou inversement, est équipée d'un système encore beaucoup plus complexe pour éviter le passage de l'eau des bassins d'Anvers, plus ou moins saumâtre, vers le lac réservoir d'eau douce dans lequel on espère transformer le bassin sud réalisé par le Plan Delta. Comme le niveau de ce bassin est susceptible de varier entre les valeurs extrêmes fixées par le traité, de N.A.P. (— 1,00) et de N.A.P. (+ 0,50), ou, en transposant ces cotes dans le système belge, entre (1,40) et (2,90) E.M., le complexe des écluses du Kreekrak aura donc une chute qui pourra varier, d'après que le Zeeuwse Meer sera plus ou moins rempli, entre 2,85 m et 1,35 m. Ces variations seront toutefois des extrêmes : la chute habituelle sera voisine de 1,80 m.

De sluis van het Kreekrak die, op Nederlands grondgebied, onmiddellijk ten noorden van de spoorlijn en de autobaan Breda-Vlissingen gebouwd werd, zal het brakke water van de dokken van Antwerpen tegenhouden en aan de binnenvaart toelaten van het peil der dokken naar dit van het Zeeuwse Meer af te dalen of andersom ; zij is uitgerust met een veel complexer stelsel om te beletten dat het zout zou overgaan van de dokken van Antwerpen naar het zoetwatermeer in hetwelk men het zuidelijk bekken, dat door het Delta-plan geschapen is, hoopt te kunnen veranderen. Daar het peil van dit meer aan schommelingen zal onderhevig zijn tussen N.A.P. — 1,00 en N.A.P. + 0,50 m, of als men deze peilen in de zogenaamde Belgische Stafpeilen omzet, tussen (1,40) en (2,90), zal het sluizencomplex dus een verval hebben dat, naargelang het Zeeuwse Meer meer of minder zal gevuld zijn, tussen 2,85 m en 1,35 m zal schommelen. Deze waarden zijn echter uiterste waarden : het gewoon verval zal nabij 1,80 m liggen.

Paradoxalement, l'Escaut Oriental présente encore actuellement un degré de salinité qui est de loin supérieur à celui des bassins d'Anvers : des échantillons prélevés en aval de la nouvelle écluse, une heure à peu près après la marée haute, ont donné 17.040 mg Cl⁻/l, ce qui correspond à 28 g de sel marin par litre, chiffre qui est très proche des 32 g qu'on peut admettre pour la salinité de l'eau dans la mer du Nord. Depuis l'achèvement du barrage du Volkerak cette teneur a augmenté et varie peu avec l'état de la marée. On pourrait donc prétendre que, pendant une période de transition tout au moins, les Pays-Bas auront tout intérêt à laisser fonctionner les écluses du Kreekrak comme une écluse normale en vue de contribuer à l'adoucissement progressif des eaux du Zeeuwse Meer. On ne dispose pas encore de données exactes sur le degré de salinité que présenteront les eaux, provenant des bassins d'Anvers, à leur entrée dans les écluses du Kreekrak. On peut escompter une amélioration de la situation si ce canal est relié par une bretelle à l'extrémité du canal Oelegem-Zandvliet, destiné à devenir l'issue principale du canal Albert dans les bassins du port.

● CERTAINES DISPOSITIONS PARTICULIERES DU TRAITE DE 1963.

1. Mesures pour prévenir la salinisation du Zeeuwse Meer.

L'article 16 du traité prévoit des installations spéciales aux écluses du Kreekrak et aux abords de celles-ci en vue de prévenir la salinisation du Zeeuwse Meer qui résulterait de la mise en service d'un ouvrage du type classique. Les services techniques des deux pays se sont mis d'accord pour adopter à cet effet le dispositif utilisé la première fois à l'écluse de Mardyck à Dunkerque en 1972. Cet ouvrage permet à la navigation intérieure de sortir des bassins du port de Dunkerque pour entrer dans le canal modernisé de Dunkerque à Denain. Le principe de cette écluse a été appliqué au Kreekrak comme suit : Pour éviter la pénétration d'eau salée des bassins dans le Zeeuwse Meer, un bassin auxiliaire est maintenu par pompage à un niveau inférieur à celui des deux biefs à desservir. Lorsque les portes sont fermées et que le sas contient de l'eau salée, celle-ci est soutirée vers le bassin auxiliaire jusqu'à ce que le niveau dans le sas soit devenu inférieur à celui du Zeeuwse Meer ; dès ce moment, de l'eau douce est empruntée à ce dernier laquelle, par différence de densité, reste au-dessus de l'eau salée et s'y substitue jusqu'au moment où les bateaux se trouvent immergés dans une masse d'eau douce ; le niveau de cette masse ayant atteint le niveau du bief nord, la porte aval peut être ouverte et l'écluse s'achever. La description du complexe d'écluses du Kreekrak montrera comment ce dispositif y a été réalisé. (fig 47).

La séparation des deux eaux de salinité différente ne peut cependant être parfaite ; si on veut éviter aussi complètement que possible la pénétration d'eau salée dans le Zeeuwse Meer, un excès d'eau douce est nécessaire qui, via le bassin auxiliaire, finit par être refoulée dans le bief amont saumâtre. Le traité a

Het is paradoxaal dat de Oosterschelde nog heden een zoutgehalte vertoont dat ver boven dat der dokken van Antwerpen ligt : stalen, genomen afwaarts de nieuwe sluis ongeveer één uur na hoog water, vertonen 17.040 mg Cl⁻ per liter, hetgeen met 28 gram zeezout per liter overeenstemt, waarde die de 32 g/liter van het water der Noordzee dicht nabij komt. Sinds de sluiting van de Volkerakdam is dit gehalte gestegen en blijft nagenoeg constant ongeacht het getij. Men mag dus beweren dat, gedurende een voorlopige periode ten minste, de Nederlanders er alle belang zullen bij hebben de Kreekraksluizen als gewone sluizen te laten werken ten einde tot de geleidelijke verzoeting van het Zeeuwse Meer mede te werken. Men beschikt nog over geen nauwkeurige gegevens over de zoutgehalte die de waters afkomstig van Antwerpen zullen hebben bij hun ingang van de Kreekraksluizen. Men kan op een verbetering van de toestand rekenen als dit kanaal langs een bretel verbonden wordt met het uiteinde van het kanaal Oelegem-Zandvliet, dat bestemd is om de bijzonderste uitmonding van het Albertkanaal in de dokken van Antwerpen te worden.

● ENKELE BIJZONDERE BEPALINGEN VAN HET VERDRAG VAN 1963.

1. Maatregelen om de verzilting van het Zeeuwse Meer te voorkomen.

Artikel 16 van het verdrag voorziet bijzondere schikkingen aan de Kreekraksluizen en in hun nabijheid om de verzilting van het Zeeuwse Meer te voorkomen die zou ontstaan indien een sluis van het klassiek type werd in dienst gesteld. De technische diensten van beide landen zijn overeengekomen om hier toe het stelsel toe te passen dat voor het eerst in 1972 aan de sluis van Mardyck nabij Duinkerken werd gebruikt. Deze laatste sluis laat aan de binnenvaart toe de haven van Duinkerken te verlaten om zich op het gemoderniseerd kanaal van Duinkerken naar Denain te begeven. Het zelfde principe is aan de Kreekraksluizen als volgt toegepast : om de penetratie van brak water in het Zeeuwse Meer te voorkomen, wordt een hulpbekken door pompen op een peil gehouden dat lager is dan dat der twee naastliggende panden. Als de deuren gesloten zijn en de kolk met zout water gevuld is, wordt dit naar het hulpbekken afgetapt tot wanneer het peil in de kolk lager ligt dan het peil van het ogenblik in het Zeeuwse Meer ; zoet water wordt aan dit meer ontleend en dit zoet water blijft, door dichtheidsverschil, boven het zout water en neemt geleidelijk zijn plaats in tot wanneer de schepen zich in een zoetwatermassa bevinden ; van zodra het bovenpeil van deze massa het peil van het noorderpand bereikt heeft, kan de benedendeur geopend worden en is de schutting beëindigd. De beschrijving van de Kreekraksluizen zal aantonen hoe dit principe aldaar werd verwezenlijkt. (fig 47).

De scheiding tussen twee soorten water met verschillende zoutgehalten kan nochtans niet zuiver zijn ; als men zo volledig mogelijk de penetratie van zout water in het Zeeuwse Meer wil beletten, is er een overmaat aan zoet water nodig dat, via het hulpbekken, uiteindelijk naar het zoutere bovenpand wordt opge-

prévu le principe d'une compensation sous forme d'une fourniture d'eau douce par la Belgique « égale au volume prélevé du bassin d'eau douce en vue de combattre cette salinisation,..., dans la mesure où une gestion raisonnable des ...intérêts belges (liés à la fourniture d'eau potable et à la consommation d'eau à des fins agricoles et industrielles) le permettra et pour autant que les Pays-Bas ne déclarent pas pouvoir se contenter d'une quantité moindre ». Cette clause quelque peu ambiguë a donné lieu à des protestations de certains milieux belges. Un règlement devait être conclu dans un délai de cinq ans, mais, d'après une déclaration du ministre belge des Affaires Étrangères en juillet 1973, les négociations sur ce point sont encore en cours. Il est douteux qu'on puisse jamais fixer d'une manière précise la quantité d'eau douce qu'exigera le dispositif esquissé ci-dessus. Le problème ne se présentera d'une manière pratique qu'au moment où le Zeeuwse Meer, isolé de la mer par le barrage de l'Escaut Oriental, sera réellement devenu le lac d'eau douce prévu par le Plan Delta.

2. Dispositions relatives à la répartition des frais.

Outre les frais relatifs aux travaux à exécuter en territoire belge, notre pays assume 85 % des frais relatifs aux travaux entre la frontière et l'Escaut Oriental, à la construction de l'écluse du Kreekrak et à l'aménagement d'un chenal à travers l'Escaut Oriental ; il assume 100 % des frais relatifs à l'élargissement de l'Eendracht y compris les rectifications nécessaires, et au creusement du canal qui, à travers le Slaakdam et le Prins Hendrikpolder, constitue une coupure entre l'Eendracht et le Krammer. Ces frais comportent, dans les deux cas, outre les constructions hydrauliques proprement dites, la construction des ponts-routes et des ponts-rails, l'amélioration et la construction de digues, les dispositifs nécessaires pour assurer le régime hydraulique des polders, le coût des expropriations et de l'appropriation des lignes de transport d'énergie, et jusqu'aux frais de traction supplémentaires que les chemins de fer néerlandais « portent en compte dans des cas analogues » pour franchir le pont-rails construit au Kreekrak. La Belgique payera aussi en totalité, après la fermeture de l'Escaut Oriental, la construction d'une digue protégeant le chenal contre les vagues, le vent et le charriage des glaces, la poursuite des travaux dans l'Eendracht et tous les travaux provisoires ou définitifs qui s'avéreront nécessaires pour adapter les ouvrages réalisés au nouveau régime des eaux et en vue d'un entretien, d'une utilisation et d'une manœuvre efficaces des ouvrages. Les frais d'entretien, de renouvellement et de manœuvre des ouvrages tombent à charge des Pays-Bas.

3. Dispositions relatives au statut de la nouvelle liaison.

La liberté de navigation et le droit de jouir, en matière de transports, au moins du traitement national, qui sont garantis par les conventions en vigueur, s'appliquent également à la nouvelle voie. La Belgique

stuwtd. Het verdrag heeft ten laste van België een compensatie voorzien onder vorm van een zoetwaterlevering « welke gelijk is aan de hoeveelheid van het ter bestrijding van deze verzilting aan het zoetwaterbekken onttrokken water, voorzoveel dit bij een redelijke behartiging van genoemde Belgische belangen (...drinkwatervoorziening en het waterverbruik voor agrarische en industriële doeleinden...) mogelijk is en voorzover Nederland niet verklaart dat met minder kan worden volstaan ». Deze niet zeer duidelijke bepaling heeft aanleiding gegeven tot protest vanwege zekere Belgische middens. Een reglement moest afgesloten worden binnen een termijn van vijf jaar, maar, volgens een verklaring van de Belgische minister van Buitenlandse Zaken in juli 1973, zijn besprekingen hierover nog aan gang. Men kan betwijfelen of het ooit mogelijk zal zijn nauwkeurig het zoetwaterverbruik te bepalen dat voor het hierboven beschreven stelsel zal nodig zijn. Het probleem zal zich slechts praktisch stellen op het ogenblik dat het Zeeuwse Meer, van de zee afgesloten door de afdamming van de Oosterschelde, werkelijk het zoetwaterbekken zal geworden zijn dat door het Deltaplan voorzien werd.

2. Schikkingen betreffende de kostenverdeling.

Buiten de kosten van de werken die op Belgisch grondgebied worden uitgevoerd, neemt ons land 85 % op zich van de kost der werken tussen de grens en de Oosterschelde, van de bouw der Kreekraksluizen en van de aanleg van een vaargeul door de Oosterschelde ; ons aandeel bedraagt 100 % voor de verbreding van de Eendracht met de hierbijhorende rechtstrekkings en voor het graven van het kanaal dat, door de Slaakdam en de Prins Hendrikpolder, de verbinding zal verwezenlijken tussen de Eendracht en het Krammer. Deze kosten omvatten in beide gevallen, benevens de eigenlijke hydraulische werken, de bouw van de weg- en spoorbruggen, de verbetering en de aanleg van dijken, de uitrustingen om het hydraulisch regime der polders te verzekeren, de onteigeningskosten en de aanpassing der energieleidingen, en zelfs de « vergoeding voor hogere tractiekosten, zoals die in soortgelijke gevallen door de N.V. Nederlandse Spoorwegen in rekening worden gebracht » om over de nieuwe spoorbruggen aan het Kreekrak te rijden. België zal ook volledig, na afsluiting van de Oosterschelde, de bouw betalen van een dijk die de vaargeul, zal beschermen tegen de golfslag, de wind en het kruien van het ijs, alsook de voortzetting van de werken in de Eendracht en alle voorlopige of definitieve werken die nodig zullen gevonden worden om de verwezenlijkte werken aan te passen aan het nieuwe regime der waters, en met het oog op een doeltreffend onderhoud, gebruik en de bediening der kunstwerken. De rechtstreekse onderhouds-, vernieuwings- en bedieningskosten vallen echter ten laste van Nederland.

3. Schikkingen betreffende het statuut van de nieuwe verbinding.

De vrijheid van scheepvaart en het recht om, in zake van vervoer, ten minste van de zelfde behandeling als de Nederlanders te bekomen, zoals dit door de bestaande overeenkomsten gewaarborgd is, zijn eve-

renonce toutefois à tout droit qu'elle pourrait invoquer en vertu des conventions en vigueur en ce qui concerne le maintien et la qualité des voies navigables reliant l'Escaut au Rhin. Ceci se rapporte aux fameuses dispositions du traité de 1839. Eu égard, entre autres, à la navigation rhénane du port de Gand, les Pays-Bas donnent cependant certaines garanties concernant l'ancienne voie par le canal de Zuid-Beveland et le Mastgat, liaison qui ne pourra être supprimée ni subir de modifications importantes sans discussions préalable avec la Belgique. Une voie libre et ouverte aux bateaux qui naviguent sur le Waal est aussi, à l'initiative des Pays-Bas, gardée ouverte entre le barrage du Volkerak et le Waal ; il est question ici d'un troisième sas à adjoindre aux deux sas initialement prévus pour franchir le barrage du Volkerak ; nous aurons l'occasion de signaler que ce troisième sas est déjà actuellement en construction.

La possibilité est réservée pour que le canal entre les bassins du port d'Anvers et les écluses du Kreekrak soit ultérieurement relié à l'Escaut Occidental par un canal de jonction qui, d'après le contexte, serait situé au nord de la frontière et qui pourrait, à la demande de la Belgique, être approprié à la navigation par poussage. Les Pays-Bas se réservent le droit de demander le remboursement du coût de cette jonction.

4. Dispositions relatives aux primes de compensation.

Comme le rejet du traité de 1925 avait été basé principalement sur des considérations de concurrence entre les ports de Rotterdam et d'Anvers en matière de navigation rhénane, le gouvernement belge décida de généraliser une mesure de sauvegarde qui avait été instituée dès 1919 en faveur du trafic entre Anvers ou Gand et Strasbourg : il s'agissait du remorquage gratuit sur le trajet Dordrecht - port belge. C'est ainsi qu'en 1929 un système de primes de compensation fut institué en faveur de tout le trafic rhénan des ports belges. Un arrêté royal du 19.5.1929, qui chargeait l'Office de la Navigation, récemment créé, « de l'étude et de l'application des mesures propres à améliorer les conditions de la navigation intérieure entre les ports maritimes belges et le Rhin », eut aussi comme conséquence que le paiement des primes incombait à l'Office. On a parfois expliqué que les fonds nécessaires provenaient de l'intérêt des crédits qui avaient déjà été bloqués en vue de la construction du canal du Moerdijk. Les Pays-Bas ont toujours protesté contre cette pratique, et en 1939 un traité fut même conclu fixant pour dix ans le taux et les modalités de paiement de ces primes, en tenant compte de la quote-part effective des ports de mer respectifs dans le trafic rhénan ; ce même point fut encore discuté à plusieurs reprises ultérieurement. Depuis le 24.2.1953, le paiement des primes a été confié à l'Office Régulateur de la Navigation Intérieure du Ministère des Communications. Les formalités relatives à ces primes et le calcul de leur montant se fait d'après des règles complexes. Leur total était d'à peu près 44 millions de francs en 1963 ; il a atteint quelque 68 millions en 1967 et est resté à ce niveau jusqu'en 1971.

neens op de nieuwe vaarweg toepasselijk. België ziet echter af van alle aanspraken met betrekking tot de instandhouding en de hoedanigheid van Schelde en Rijnverbindende vaarwegen op Nederlands gebied die zouden kunnen ontleend worden aan bestaande verdragen. Dit slaat klaarblijkelijk op de bepalingen van het verdrag van 1839. Met betrekking nochtans o.m. tot de rijnvaart van de haven van Gent, geeft Nederland sommige waarborgen betreffende de oude verbinding langs het kanaal door Zuid-Beveland en het Mastgat, verbinding die niet zal mogen afgeschaft of grondig veranderd worden dan na overleg met België. Een open en vrijstromende weg geschikt voor de schepen die de Waal bevaren wordt ook, op Nederlands initiatief, gewaarborgd tussen de Volkerakdam en de Waal. De bouw van een derde schutsluis wordt ook vermeld, te bouwen naast de twee die de binnenvaart het overschrijden van de Volkerakdam toelaten ; we zullen de gelegenheid hebben te melden hoe dit derde sas reeds in opbouw is.

De mogelijkheid wordt voorbehouden opdat het kanaal tussen de dokken van Antwerpen en de Kreekraksluizen achteraf met de Westerschelde door een bijzonder doorsteekkanaal zou kunnen verbonden worden ; volgens de samenhang van de tekst zou deze doorsteek ten noorden van de grens worden aangelegd, en, op aanvraag van België, aan de duwvaart kunnen worden aangepast. Nederland behoudt zich het recht voor de terugbetaling te vergen van de kosten voor deze verbinding.

4. Schikkingen betreffende de Rijnvaartpremies.

Daar het verwerpen van het verdrag van 1925 vooral gesteund geweest was op de concurrentievoorwaarden tussen de havens van Rotterdam en Antwerpen in zake rijnvaart, besloot de Belgische regering een vrijwaringsmaatregel te veralgemenen die reeds in 1919 ingesteld was ten gunste van de scheepvaart tussen Antwerpen of Gent en Straatsburg : dit betrof de kosteloze sleepdienst tussen Dordrecht en de Belgische haven. Het is aldus dat in 1929 een stelsel van compensatiepremies werd ingevoerd ten gunste van de volledige rijntrafiek der Belgische havens. Een koninklijk besluit van 29.5.1929, dat de toen juist opgerichte Dienst der Scheepvaart belastte met « de studie en de toepassing der maatregelen tot het verbeteren van de binnenvaart tussen de Belgische zeehavens en de Rijn » had ook als gevolg dat deze Dienst met de betaling der premies werd belast. Men heeft soms uitgelegd dat de nodige fondsen voortkwamen van de kredieten die reeds geblokkeerd waren met het oog op de aanleg van het Moerdijkkanaal. Nederland heeft altijd tegen deze praktijk geïntereerd, en in 1939 werd zelfs een verdrag gesloten dat voor tien jaar het bedrag en de toekeningsmodaliteiten van deze premies vastlegde, rekening houdend met het effectief aandeel van de belanghebbende zeehavens in de rijnvaart ; dit punt werd later herhaaldelijk ter bespreking genomen. Sinds 24.2.1953 is de uitbetaling der premies toevertrouwd aan de Dienst voor Regeling der Binnenvaart van het Ministerie van Verkeerswezen. De hiertoe behorende formaliteiten en de betaling van hun bedrag gebeuren volgens een ingewikkeld stelsel. Het volledig bedrag was circa 44 miljoen frank in 1963 ; het bereikte circa 68 miljoen in 1968 en is ongeveer op dit peil gebleven tot in 1971.

D'après le traité de 1963, le paiement de ces primes doit cesser à la date de la mise en service de la liaison Escaut-Rhin ; en attendant, des échanges de vue doivent avoir lieu et des mesures être prises afin que ces primes ou d'autres similaires ne faussent pas les conditions de concurrence entre les divers ports ; le taux des primes ne peut non plus être relevé.

Volgens het Verdrag van 1963 moet de betaling der premies een einde nemen bij de opening van de Schelde-Rijnverbinding ; inmiddels moet overleg worden gepleegd en maatregelen getroffen op dat deze premies of andere van de zelfde aard de concurrentievoorwaarden tussen de havens niet zouden wijzigen ; hun bedrag mag ook niet meer verhoogd worden.

2^e PARTIE.

DESCRIPTION GENERALE DE LA LIAISON ESCAUT-RHIN.

● SECTION D'ANVERS A L'ECLUSE DU KREEKRAK.

Depuis 1960, par l'exécution du plan décennal, le port d'Anvers a connu une extension remarquable.

2^e DEEL.

● ALGEMENE BESCHRIJVING VAN DE SCHELDE-RIJNVERBINDING.

Sectie tussen Antwerpen en de Kreekraksluizen.

Door de uitvoering van het tienjarenplan heeft de haven van Antwerpen sinds 1960 een merkwaardige uit-

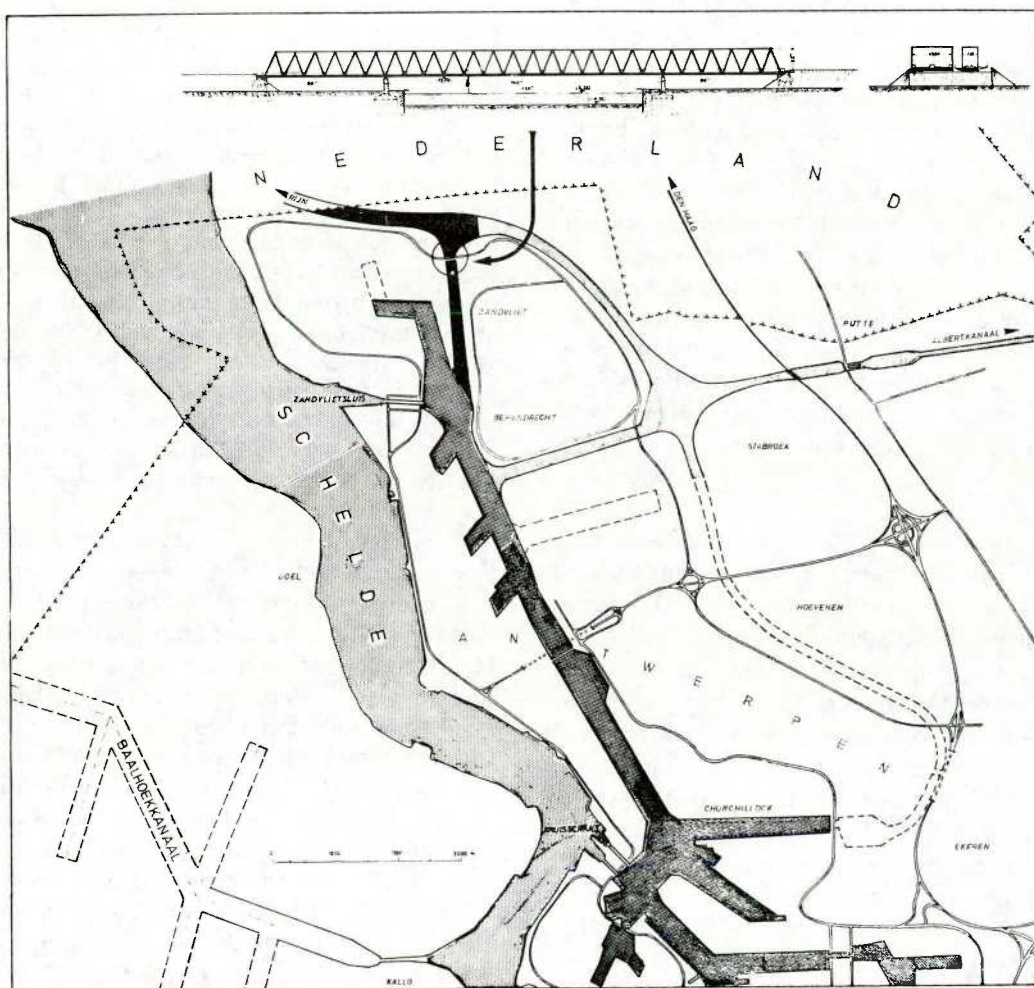


Fig. 37

La partie belge de la liaison Escaut-Rhin dans le cadre du port d'Anvers.

Sont donnés par ce dessin : — la silhouette des ponts-route et rail au nord de Zandvliet, — la carte générale avec, en noir, la section actuellement en construction, — la liaison projetée du canal avec le canal de contournement Oelegem-Zandvliet et l'issue de ce dernier dans le bassin-canal B 2, — la darse projetée pour le déchargement des minéraliers, — la partie du port d'Anvers au nord des bassins Léopold et Albert, — la nouvelle écluse maritime de Kalloo et le projet du canal du Baalhoek avec les bassins projetés sur la rive gauche.

Het Belgisch deel van de Schelde-Rijnverbinding in het geheel der haven van Antwerpen.

Deze tekening geeft : — het zijaanzicht van de spoor- en wegbruggen ten noorden van Zandvliet, — het algemeen plan met, in het zwart, de thans in uitvoering zijnde sectie : — de ontworpen verbinding met het omleidingskanaal Oelegem-Zandvliet en de uitmonding van dit laatste in kanaaldok B 2, — het ontworpen dok voor het lossen van ertsschepen, — het deel der haven van Antwerpen ten noorden van de Leopold- en Albertdokken, — de nieuwe zeesluis te Kalloo en het ontworpen Baalhoekkanaal met de hier bijhorende dokken op de linkeroever.

Au cours des années 1950, l'écluse du Kruisschans, mise en service en 1928 (baptisée depuis Ecluse Van Cauwelaert) et l'écluse Baudouin, mise en service en 1955, se trouvaient à l'extrémité nord des bassins, à proximité des bassins pétroliers ou bassin Marshall desservant les raffineries R.B.P. et Esso. Une première extension fut le bassin Churchill, affecté depuis lors principalement aux chargements et déchargements de conteneurs. Beaucoup plus important fut l'alignement des bassins-canaux B1, B2 et B3 dont le développement total atteint 9 km ; l'espace entre ces bassins-canaux et l'Escaut est entièrement occupé par de grosses industries chimiques. Près de l'extrémité nord de ces bassins, la liaison avec l'Escaut et donc vers la mer est assurée par la nouvelle écluse maritime de Zandvliet, une des plus grandes du monde, avec 500 m de longueur et 57 m de largeur, la profondeur sur les seuils étant de 17,50 m. C'est de l'extrémité nord des bassins, alors encore à l'état de projet, que le traité faisait partir le canal. Lors de la confection des plans définitifs il fallut toutefois tenir compte de certains éléments nouveaux : les terrains à l'extrémité nord des bassins avaient été cédés ou donnés en option à la société B.A.S.F. ; pour la liaison du canal Albert modernisé avec le port, le tracé de 1930 s'avérait trop étriqué et une dérivation fut projetée, d'abord vers l'extrémité du bassin Churchill, finalement suivant le tracé du canal antichars de 1939 entre Oelegem et Stabroek ; enfin la ville étudie depuis longtemps la possibilité d'offrir à la navigation intérieure un canal circulaire, ceinturant le port, assez analogue dans son tracé et ses fonctions à la ceinture d'autoroutes qui, outre la liaison rapide vers Breda et Bergen-op-Zoom, offrent de nombreuses issues vers les diverses parties est du port.

Pour en particulier éviter l'entrée d'eau salée des bassins dans le nouveau canal, on envisagea un moment d'en faire une bifurcation du canal Oelegem-Zandvliet aux environs de Stabroek mais la Fédération Maritime d'Anvers, l'Union des Armateurs Belges et la Chambre de Commerce d'Anvers soulevèrent en octobre 1967 de sérieuses objections contre ce tracé. Le tracé adopté fut finalement un compromis : l'entrée du canal se fera par une percée directe, réalisée en premier lieu, mais destinée à se raccorder en T, avec des tournants qu'on peut estimer très courts ($R = 575$ m), à un canal issu d'un grand bassin où débouchera Oelegem-Zandvliet au nord de Stabroek. La petite agglomération de Zandvliet finira par se trouver sur une île ; un double pont, permettra au trafic routier et ferroviaire de contourner le port d'Anvers par son bout extrême-nord.

Au sortir du bassin-canal B3, le nouveau canal se présente avec son profil normalisé : une largeur au plafond de 120 m et 160 m dans les courbes et des talus sous eau de 12/4 en territoire belge, qui passeront à 16/4 en territoire néerlandais. Le fond plat se trouve à 5 m en dessous du niveau de flottaison, où la largeur est de 150 m. Après un parcours de

breiðing gekend. In de vijftigerjaren bevonden zich de Kruisschanssluis, gebouwd in 1928 en sindsdien tot Van Cauwelaertsluis omgedoopt, en de Boudewijns sluis, in dienst sinds 1955, aan het noordelijk uiteinde der dokken nabij de petroleumdokken of Marshall dok dat de R.B.P.- en Essoraffinaderijen bedient. Een eerste uitbreiding was het Churchill dok, dat sindsdien hoofdzakelijk aan het laden en lossen van containers werd voorbehouden. Veel belangrijker was de in rechte lijn liggende reeks kanaaldokken B1, B2 en B3 waarvan de totale lengte 9 km bedraagt ; de terreinen tussen deze dokken en de Schelde werden volledig ingenomen door zware scheikundige nijverheden. Nabij het noordelijk uiteinde van deze dokken wordt de verbinding met de Schelde en dus met de zee verzekerd door de nieuwe Zandvliet sluis, een der grootste der wereld met 500 m lengte, 57 m breedte, en 17,50 m waterdiepte op de dorpels. Het is van het noordelijk uiteinde van deze dokken, die toen nog in ontwerp waren, dat het Verdrag het kanaal deed vertrekken. Bij het opmaken der definitieve plans heeft men echter met een zeker aantal nieuwe elementen rekening moeten houden : de terreinen ten noorden van de dokken waren in gebruik of in optie gegeven aan de B.A.S.F.-maatschappij ; voor de verbinding van het gemoderniseerd Albertkanaal met de haven werd het tracé van 1930 te nauw bevonden en een omleiding werd ontworpen, eerst naar het uiteinde van het Churchill dok, eindelijk volgens het tracé van een anti-tankgracht van 1939 tussen Oelegem en Stabroek ; eindelijk overweegt de stad sinds lang een omleidingskanaal rond de haven ter beschikking van de binnenvaart te stellen, waarvan het tracé en de functie veel gelijkenis zou vertonen met de ring van autosnelwegen die, benevens de verbinding met Breda en Bergen-op-Zoom, ook talrijke aansluitingen geeft met de verschillende delen van de haven.

Om in het bijzonder het instromen van zout water in het nieuw kanaal te beperken heeft men een ogenblik overwogen het af te takken op het Oelegem-Zandvlietkanaal nabij Stabroek, maar de Antwerpse Maritieme Vereniging, de Vereniging der Belgische Reders en de Handelskamer van Antwerpen hebben in oktober 1967 tegen deze schikking ernstige bezwaren ingebracht. Het gekozen tracé werd uiteindelijk een compromis : de toegang tot het kanaal zal gebeuren door een rechtstreekse doorsteek, die eerst zal aangelegd worden, maar bestemd is om in T te worden aangesloten op een grote kom waarin Oelegem-Zandvliet ten noorden van Stabroek zal uitmonden. De hierbij nodige bocht met $R = 575$ m kan wel kort worden geacht. De kleine bewoonde kom van Zandvliet zal aldus uiteindelijk op een eiland liggen ; een dubbele brug zal aan het weg- en spoorverkeer toelaten de haven rond te rijden langs haar uiterst noordelijk uiteinde.

Bij het verlaten van het B3-dok vertoont het nieuw kanaal zijn normaal profiel : 120 m bodembreedte en 160 m in de bochten, met onderwater glooiingen op 12/4 op Belgisch grondgebied, die op 16/4 overgaan in Nederland. De platte bodem ligt 5 m onder de waterspiegel, waar de breedte 150 m bedraagt.

un kilomètre, le canal passe sous deux ponts parallèles, le premier un pont de chemin de fer, le second un pont-route ; la travée marinière de ces ponts a 140 m de portée, et les deux travées de rive 60 m. La hauteur libre est de 9,20 m au-dessus de la cote (4,25) du canal, et de 6,45 m au-dessus des rives. C'est un pont métallique triangulé du type Warren ; les poutres en garde-corps sont de hauteur constante : 12 m entre les axes neutres des membrures horizontales, avec un contreventement supérieur. La largeur entre axes neutres de la travée de chemin de fer à voie unique est de 7,05 m, celle de la travée routière à double chaussée (2 x 7 m) est de 20,50 m. Le pont de chemin de fer est flanqué de deux passerelles en encorbellement de 5,— et de 3,35 m respectivement, la première destinée à supporter diverses canalisations, la seconde livrant passage à une piste cyclable. La largeur des culées est de 41 m. Les deux ponts présentent un léger biais par rapport à l'axe de la voie navigable.

Honderd vijftig meter voorbij zijn oorsprong loopt het kanaal onder twee bruggen door, de eerste een spoorbrug, de tweede een wegbrug ; de hoofdovertopping van deze bruggen meet 140 m, en de twee zijoverspanningen 60 m. De vrije hoogte is 9,20 m boven peil (4,25), en 6,45 m boven de oevers. Het is een stalen vakwerkbrug van het Warren-type met laag brugdek ; de hoofdliggers zijn van constante hoogte : 12 m tussen de neutrale lijnen van de horizontale elementen, met een bovenwindverband. De breedte tussen neutrale lijnen der balken bedraagt 7,05 m voor de spoorbrug met enkel spoor, en 20,50 m voor de wegbrug met dubbele rijbaan (2 x 7 m). Naast de spoorbrug lopen twee uitkragende voetbruggen van respectievelijk 5,0 en 3,35 m breedte ; de eerste is bestemd om diverse leidingen en buizen te dragen, de tweede moet dienen voor een fietspad. De breedte der landhoofden bedraagt 41 m. Beide bruggen liggen evenwijdig maar een weinig schuin tegenover de kanaalas.

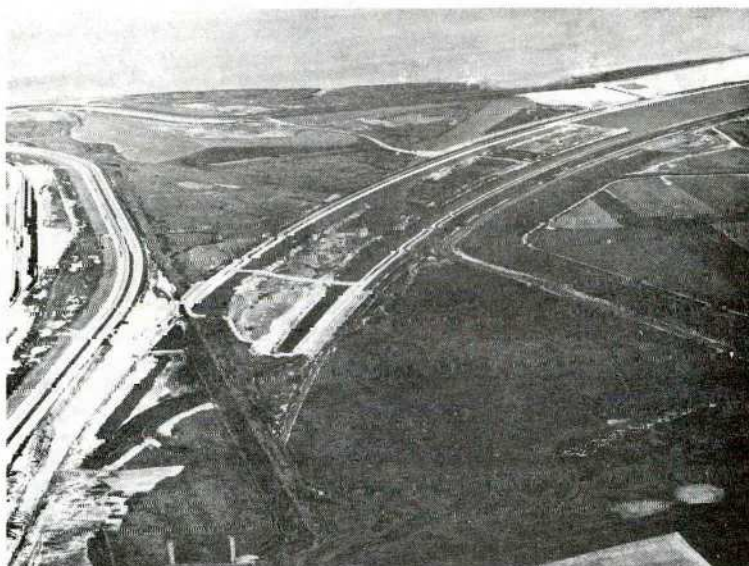


Fig. 38

Le canal de liaison Escaut-Rhin à la frontière belgo-néerlandaise (été 1973).

De gauche à droite : les voies de garage du réseau ferré du port d'Anvers au nord des usines de la B.A.S.F., la route de contournement du port longeant la frontière dont l'alignement correspond au talus sombre qui descend à l'avant-plan, la section néerlandaise du canal en construction à l'extérieur des digues du polder Anna-Maria beaucoup plus ancien à Ossendrecht. A l'arrière-plan l'Escaut maritime à son entrée aux Pays-Bas. Actuellement le creusement de la section belge du canal a été entamée dans les terrains du coin gauche de la photo.

(Photo Guido Coolens, Anvers)

Het Schelde-Rijnkanaal aan de Nederlands-Belgische grens (Zomer 1973).

Van links naar rechts — de uitwijkspooren van het spoorwegennet der haven van Antwerpen ten noorden van de B.A.S.F.-fabrieken, de nieuwe ringlaan rond de haven evenwijdig met de grens waarvan de richting overeenstemt met de donkere berm die naar de voorgrond toeloopt, de Nederlandse sectie van het kanaal waarvan de uitgraving begonnen is buiten de buitendijk van de veel oudere Anna-Mariapolder te Ossendrecht. In de achtergrond, de Zeeschelde bij haar overschrijding van de Nederlandse grens. Thans werd aanvang gemaakt met het graven van de Belgische sectie van het kanaal in de terreinen van de linker benedenhoek van de foto.

(Foto Guido Coolens, Antwerpen)

Après le raccordement en T au canal venant de Stabroek (encore à creuser) le nouveau canal, par une large courbe, se rapproche de l'Escaut et entre aux Pays-Bas : son tracé se situe en réalité sur les « schorren » ou laisses de marée basse qui faisaient partie du lit majeur du fleuve en dehors des digues des polders : Anna-Maria polder et Volcker polder sous Ossendrecht ; un nouvel endiguement est donc nécessaire, qui recoupe les accès vers les petits ports de Ossendrecht et de Woensdrecht et trois éclusettes d'évacuation des eaux des polders existants. La nouvelle digue fait partie de la ligne de protection contre

Na de T-vormige aansluiting met het van Stabroek komende kanaal (nog te graven), maakt het kanaal een brede bocht om dicht bij de Schelde te komen en Nederland binnen te treden : het tracé bevindt zich in werkelijkheid op de schorren of bij laag water droog komende gronden die deel uitmaakten van het hoofdbed van de stroom buiten de polderdijken : Anna-Maria polder en Volckerpolder onder Ossendrecht ; een nieuwe indijking is dus nodig, die de toegang tot de kleine haventjes van Ossendrecht en Woensdrecht, en drie uitwateringssluissjes van de bestaande polders afsnijdt. De nieuwe dijk maakt deel

les marées-tempêtes, dite « hoogwaterkering », qui, par sa prolongation naturelle en direction de Bath, coupe ce qui subsistait sous forme de golfe, émergeant presque entièrement à marée basse, de l'origine de l'Escaut Oriental à son entrée dans le Kreekrak. L'agriculture néerlandaise récupérera ainsi près de 660 ha de terres arables, dont quelque 350 ha à l'ouest et 300 ha à l'est du nouveau canal ; pour le drainage de ces dernières surfaces, et en même temps pour celui des polders existants dont le drainage est coupé par le canal, (on a renoncé à l'idée d'envoyer cette eau douce par un collecteur spécial vers le bassin d'eau douce du lac de Zélande) un siphon de deux pertuis (de 2 m x 2,70 m) sous le canal doit les conduire vers une écluse d'évacuation qui comportera quatre pertuis de 3,60 m de hauteur sur 2,55 m de largeur. Lors de chaque marée basse, cette écluse doit être capable d'évacuer un débit maximum de 430.000 mètres cubes durant les quelque trois heures où, par marée basse, le niveau de l'Escaut près de Bath permet une telle évacuation. Afin d'optimiser ce débit, un bassin de chasse de 25 ha est creusé en amont de l'écluse ; l'emmagasiner d'eau s'y fera sous une différence de niveau de deux mètres.

uit van de nieuwe rij dijken of « hoogwaterkering » die de streek tegen stormvloeden moet beschermen ; verlengd in de richting van Bath zal deze dijk volledig afsnijden hetgeen, onder vorm van bij laag water droogvallende slikken, nog overschoot van de loop der Oosterschelde in haar vroegere vernauwing naar het Kreekrak. De Nederlandse landbouw zal aldus circa 660 ha gronden winnen, waarvan 350 ha ten westen en 300 ha ten oosten van het nieuw kanaal ; om deze oppervlakten droog te houden, en terzelve tijd ten behoeve van de bestaande polders waarvan de drainering door het kanaal werd afgesneden (men heeft aan het plan verzaakt dit zoet water door een bijzondere collector naar het Zeeuwse Meer te sturen) moet een grondduiker met twee openingen van 2 m x 2,70 m het water onder het kanaal voeren naar een uitwateringssluys die vier doorlaten van 3,60 m hoog op 2,55 m breed zal tellen. Bij elke lage tij moet deze sluis bekwaam zijn een maximum van 430.000 m³ af te voeren in de tijdspanne van circa drie uren gedurende dewelke, bij laag water, het peil van de Schelde nabij Bath een dergelijke afvoer toelaat. Om dit debiet te optimaliseren werd een spuikom van 25 ha boven de afwateringssluys aangelegd ; het water zal er onder een peilverschil van circa twee meter worden opgeborgen.

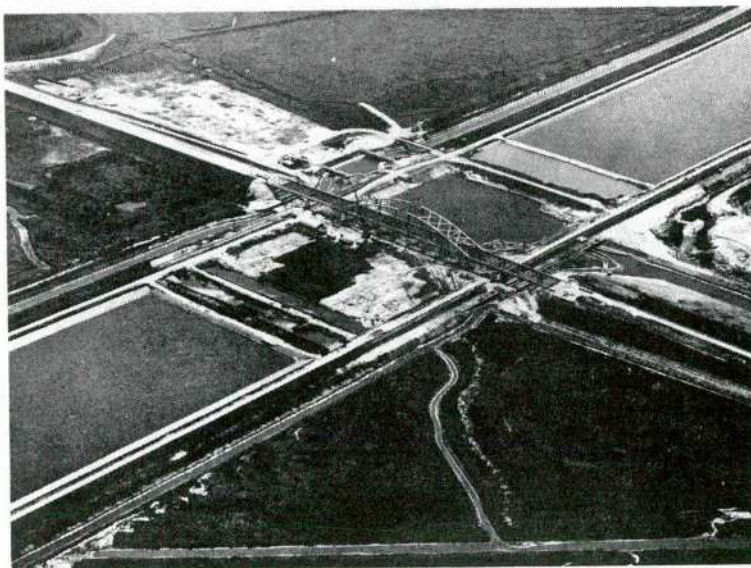


Fig. 39

Pont en montage sur la route de Woensdrecht à Bath.

A l'exception du coin supérieur gauche, tout le terrain qui figure sur cette photo a été récupéré sur les « schorren » ou laisses de basse mer couverts de roseaux, seuls restes de l'ancienne passe qui de l'Escaut Occidental joignait l'actuel Escaut Oriental par le Kreekrak. (Photo Guido Coolens, Anvers)

Brug in opbouw in de weg van Woensdrecht naar Bath.

Met uitzondering van de linker bovenhoek, is gans het op deze foto afgebeeld terrein gewonnen op de schorren, lage met riet begroeide en overstroombare gronden, het enige dat overschoot van de vroegere geul die van uit de Westerschelde de huidige Oosterschelde vervoegde door het Kreekrak. (Foto Guido Coolens, Antwerpen)

Rappelons ici que pour résoudre un problème quelque peu analogue, mais où les quantités à manipuler sont bien plus réduites, deux stations de pompage, construites par la ville d'Anvers pour évacuer les eaux d'un ensemble de polders près de Zandvliet, devront également être démolies et reconstruites en site nouveau ; ce travail est rattaché au creusement de la section de canal en territoire belge.

We kunnen hier vermelden dat, om een soortgelijk vraagstuk op te lossen, maar waar de te verwerken afvoeren veel geringer zijn, twee pompstations die door de stad gebouwd werden om water van twee polders nabij Zandvliet weg te werken eveneens zullen moeten afgebroken en herbouwd worden op een nieuwe plaats ; dit werk is aangeknoopt aan de aanleg van het kanaal op Belgisch grondgebied.

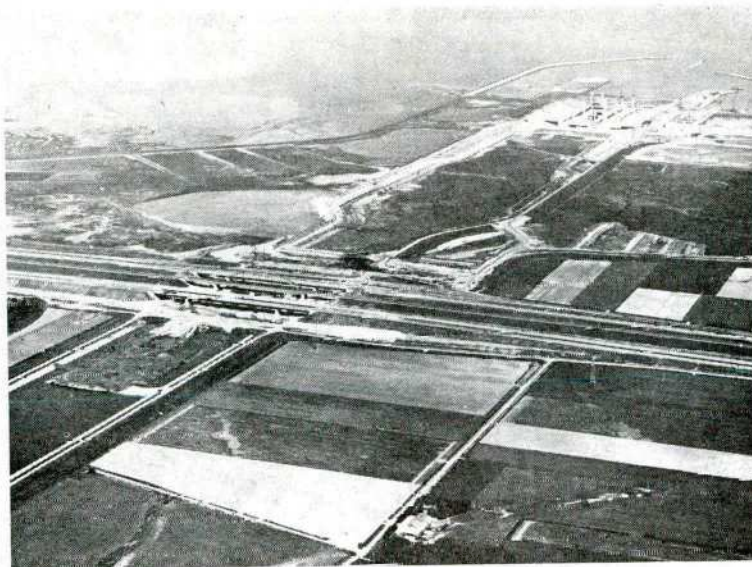


Fig. 40

Le Kreekrak avec ses ponts et ses écluses.

De gauche à droite en montant les deux travées du pont de l'autoroute, le pont de chemin de fer, le pont pour circulation locale et lente, le bassin d'attente amont des écluses, les écluses et le port d'attente aval, avec à l'horizon le plan d'eau de l'Escaut oriental, à travers duquel, en direction du coin supérieur droit, une digue de protection reste à construire en direction de Tholen.

(Photo Guido Coolens, Anvers)

Het Kreekrak met zijn bruggen en zijn sluizen.

Stijgend van links naar rechts, de twee brugdekken van de autosnelweg, de spoorbrug, de brug voor traag en lokaal verkeer, de opwaartse wacht-kom der sluizen, de sluizen zelf en de afwaartse wachtkom, met aan de gezichtseinder het watervlak der Oosterschelde; dit vlak zal in de richting van de rechter bovenhoek nog dienen gedwarst te worden door de beschermingsdijk in de richting van Tholen.

(Foto Guido Coolens, Antwerpen)

Afin d'assurer la communication entre la localité de Woensdrecht et celle de Bath à travers les nouveaux polders récupérés sur l'ancienne passe vers l'Escaut Oriental, un pont de 140 m de portée du type bowstring a été construit; il comporte de part et d'autre deux travées d'approche en poutres sous voie de 35 m de portée. Il présente une largeur de tablier de 19 m, ce qui permet d'y faire passer, comme c'est souvent le cas en Hollande, outre la chaussée principale de 7,50 m de largeur, une chaussée de circulation locale de 5,30, une piste cyclable de 2,50 m et un trottoir de 1,50 m. Cet équipement routier est évidemment de loin en avance sur la situation actuelle. La hauteur libre sous le pont est de 9,10 m.

C'est toutefois au croisement avec le grand axe ferroviaire et routier Breda-Flessingue que nous rencontrons le groupe de ponts le plus remarquable. Dans l'ordre nous rencontrons : un pont jumelé pour deux chaussées d'autoroute, un pont-rails et un pont-route pour le trafic local. Les ponts d'autoroute sont en acier, à poutres sous voies de près de 4 m de hauteur, et grâce à leur largeur de 18 m, ils offrent le passage à trois bandes de 3,50 m, à un accotement de 3,45 m, et à deux bandes de sécurité extérieures de 1,35 m. Le pont-rails est du type bow-string et livre passage aux deux voies de la ligne électrifiée Breda-Flessingue : sa largeur est de 10,80 m. Le pont pour circulation locale et trafic lent est à poutres sous voie : sa largeur de 16,40 m livre passage à une chaussée de 10 m et à deux pistes cyclables de 2,50 m. Ces quatre ouvrages voisins ont tous une portée de 140 m et sont complétés par deux travées d'approche de 50 m de portée. Il n'existe probablement nulle part en Europe une concentration d'ouvrages de cette importance.

Om de verbinding tussen de bebouwde kom van Woensdrecht en die van Bath te verzekeren door de nieuwe polders die op de vroegere bedding van de Oosterschelde zijn gewonnen, werd een bowstring-brug van 140 m overspanning gebouwd, met twee zijoverspanningen van 35 m lengte. De breedte van het brugdek is 19 m, hetgeen toelaat doorgang te verlenen, zoals in Nederland dikwijls het geval is, aan een hoofdweg van 7,50 m breedte, aan een weg voor plaatselijk verkeer van 5,30 breed, aan een fietspad van 2,50 m en aan een gaanpad van 1,50 m. Deze verkeersuitrusting loopt natuurlijk ver vooruit op de huidige behoeften. De vrije hoogte onder de brug bedraagt 9,10 m.

Het is echter bij de kruising met de grote spoor- en wegas Breda - Vlissingen dat we de belangrijkste groep bruggen ontmoeten. In volgorde : een duplobrug voor de twee rijbanen van een autosnelweg, een spoorbrug voor dubbel spoor en een wegbrug voor plaatselijk verkeer. De autobaanbruggen zijn in staal met hoogliggend wegdek, de liggers zijn bijna 4 m hoog, en dank zij de breedte der brug : 18,50 m, wordt doorgang verleend aan drie rijstroken van 3,50 m, een zijstrook van 3,45 m en twee veiligheidsstroken van 1,35 m. De spoorbrug is van het bowstring-type en draagt de dubbelsporige geëlectriceerde lijn Breda-Vlissingen : de breedte bedraagt 10,80 m.

De brug voor lokaal traag verkeer heeft een hoogliggend wegdek : met 16,40 m breedte is er plaats voor een rijbaan van 10 m en voor twee fietspaden van 2,50 m. Deze vier naast elkander liggende kunstwerken hebben een overspanning van 140 m met zijoverspanningen van 50 m. Er bestaat vermoedelijk in Europa geen soortgelijke concentratie van zo belangrijke bruggen.

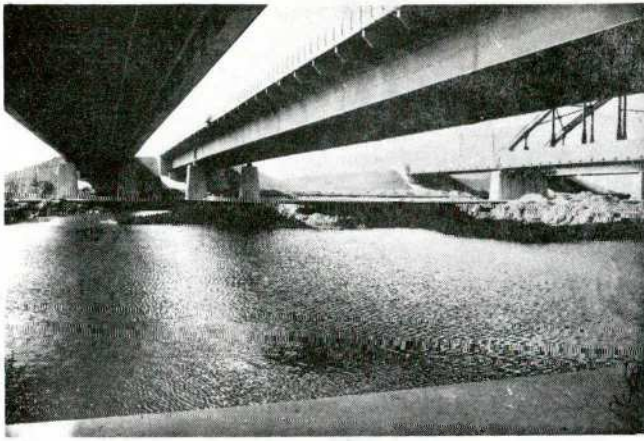


Fig. 41

Pont double de l'autoroute au Kreekrak.

Pour des raisons esthétiques, plusieurs ouvrages voisins en arc étaient considérés comme peu harmonieux : les travées de ces deux ponts ont été réalisées en poutres métalliques sous voie.

Dubbele brug van de autosnelweg over het Kreekrak.

Om esthetische redenen (meerdere naast elkander liggende boogbruggen werden als disharmonisch beschouwd) werden deze twee bruggen met het brugdek boven de brugliggers gebouwd.

Immédiatement au nord de ces ponts la largeur du canal passe de 130 m au plan d'eau à plus de 230 m : c'est le bassin d'attente amont des écluses du Kreekrak, qui sera flanqué à l'est par le bassin auxiliaire destiné à recueillir la partie saumâtre des eaux d'éclusage.



Fig. 42

Pont de chemin de fer du Kreekrak.

Cet ouvrage remarquable qui livre passage à la ligne électrifiée à double voie de Breda à Flessingue peut être considéré comme un ouvrage clef de la liaison Escaut-Rhin : si on l'avait construit en 1867 au-dessus du Kreekrak encore ouvert, l'Escaut oriental aurait continué à être une embouchure de l'Escaut et le conflit entre la Belgique et les Pays-Bas n'aurait pu porter que sur le maintien de la qualité nautique des voies naturelles.

Spoorbrug over het Kreekrak.

Dit merkwaardig kunstwerk dat doorgang verschaft aan de dubbel-sporige geëlectrificeerde lijn van Breda naar Vlissingen kan beschouwd worden als een sluitsteen van de Schelde-Rijnverbinding ; indien men deze brug in 1867 over het nog geopende Kreekrak had geworpen, zou de Oosterschelde ononderbroken een Scheldemonding zijn gebleven en het misverstand tussen België en Nederland had alleen kunnen slaan op het behoud van de nautische hoedanigheden van de natuurlijke vaarwegen.

Onmiddellijk ten noorden van de bruggen wordt het kanaal 100 m breder, van 130 m tot meer dan 230 m : het is de wachtkom opwaarts de sluizen van het Kreekrak, waarnevens, ten oosten, het hulpbekken dat het brakke deel van het schutwater zal opnemen.



Fig. 43

Le bassin d'attente sud des écluses du Kreekrak.

Ce large bassin d'attente, qui doit encore être équipé d'estacades de guidage, a été complètement gagné sur l'Escaut Oriental, dont il est séparé par des digues et des terrains remblayés.

De zuidse wachthaven van de Kreekraksluizen.

Deze brede wachthaven, die nog met geleidewerken moet worden uitgerust, werd volledig gewonnen op de bedding van de Oosterschelde, van dewelke zij door dijken en opgehoogde terreinen is gescheiden.

La liaison Escaut-Rhin — De Schelde-Rijnverbinding

par : door :

Raoul LIEVENS

ingénieur civil A.I.G.

collaborateur scientifique de l'Université de Liège.

burgerlijke ingenieur A.I.G.

wetenschappelijk medewerker van de Universiteit van Luik.

(Suite et fin) (*)

(Vervolg en slot) (*)

● LES ECLUSES DU KREEKRAK.

Les écluses (1) du Kreekrak, les seules qui existent sur le nouveau tracé de la liaison Escaut-Rhin, sont nécessaires pour franchir la différence de niveau entre les bassins du port d'Anvers, à la cote E.M. (4,25), et l'Escaut Oriental ; après sa fermeture, le niveau de ce dernier sera susceptible de varier entre les valeurs extrêmes (1,40) et (2,90). Comme prévu par le

● DE KREEKRAKSLUIZEN.

De Kreekraksluizen (1), die de enigste zullen zijn op het tracé van de Schelde-Rijnverbinding, zijn nodig om het verval te overwinnen tussen het peil in de Antwerpse dokken, Stafpeil (4,25), en de Oosterschelde ; na de afsluiting hiervan zal het peil hier nog kunnen schommelen tussen (1,40) en (2,90) Staf als uiterste waarden. Zoals voorzien in het Verdrag, bestaat de

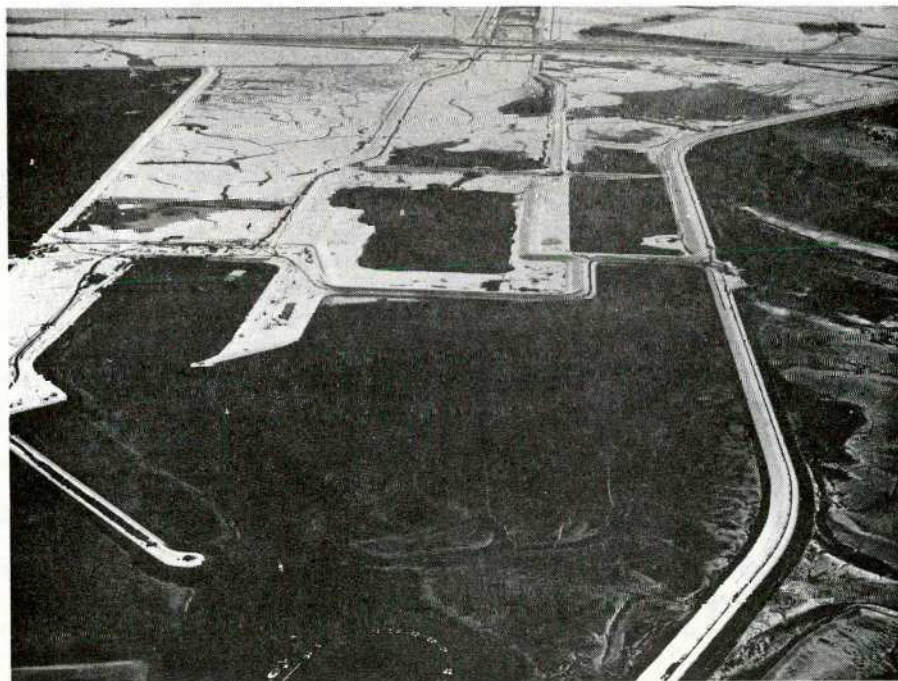


Fig. 41

Chantier des écluses du Kreekrak au début du remblayage (février 1969).

Cette photo, prise par temps de neige et basse mer, montre la route Breda-Flessingue et le chemin de fer qui la suit de près à l'arrière-plan, vers le sud. Au-delà d'une mince bande de terre, les « slikken » ou laisses de basse mer de Hinkelenoord, appartenant à l'Escaut occidental ; en avant de la route, les laisses de basse mer de l'Escaut Oriental ; celles déjà isolées par des digues sont couvertes de neige, sauf les parties rectangulaires plus profondes remplies d'eau ; le bassin central sera la fouille des écluses. Vers l'avant, les deux môles embrassant le futur bassin d'attente aval, avec une drague suceuse occupée à approfondir l'accès vers le bassin de refuge, qui servira également de port d'attache pour le matériel flottant de l'entreprise. Dans cet ensemble il reste encore de grands espaces à remblayer à l'aide du produit de dragage des parties à approfondir, technique dans laquelle les entrepreneurs hollandais sont passés maîtres.

(Photo SLAGBOOM EN PEETERS, communiquée par la S.A. SMET de Dessel).

Werf der sluizen van het Kreekrak bij het begin van het opspuiten (febr. 1969).

Deze luchtfoto, genomen na sneeuwval en bij laagwater, toont de baan Breda-Vlissingen en de er langs lopende spoorlijn nabij de bovenrand, in zuidelijke richting. Verder, voorbij een smalle strook vaste grond, de slikken van Hinkelenoord, die behoorden tot de Westerschelde ; vóór de baan, de slikken van de Oosterschelde ; het deel hiervan dat reeds door dijken is afgezonderd, is met sneeuw bedekt, met uitzondering van de twee diepere rechthoekige kommen die met water gevuld zijn ; de middenste der kommen zal de bouwput der sluizen worden. Vooraan, de twee pieren die de toekomstige afwaartse wachthaven omsluiten, met een baggerzuiger die bezig is met het uitdiepen van de toegang naar de vluchthaven, welke ook als werkhaven voor het vlottend materieel van de aannemer zal dienst doen. Over dit geheel blijven er nog grote oppervlakten op te hogen met de baggerspecie van de uit te diepen delen, techniek waarin de Hollandse aannemers een groot meesterschap hebben verworven.

(Foto SLAGBOOM EN PEETERS, medegedeeld door de firma N.V. SMET te Dessel).

(1) Nous utilisons ici, à contre-cœur, l'expression « les » écluses, alors que dans un complexe composé de sas jumelés, nous préférons parler de « une écluse » à deux ou à trois sas. L'expression « les » écluses tend toutefois à prévaloir dans la littérature publiée sur le « Kreekrak ».

(1) Wij gebruiken hier, met tegenzin, de uitdrukking « sluizen » in het meervoud, voor een complex met gekoppelde kolken of sassen, terwijl we liever zouden spreken van « één sluis » met twee of drie sassen. De uitdrukking « Kreekraksluizen » is echter algemeen verspreid in de literatuur over dit onderwerp.

(*) La première partie de cet article a paru aux pages 1 à 48 de notre numéro 374 de août/septembre 1974.

(*) Het eerste deel van dit artikel is verschenen op blz. 1 tot 48 van ons nummer 374 van augustus/september 1974.

traité, le complexe se compose de deux sas identiques de 320 m de longueur utile, pouvant être divisés en deux parties par des portes intermédiaires, avec une largeur de 24,10 m pour chaque sas. Le tirant d'eau sur les buscs doit, suivant le traité, être au moins de 5 m. Leur niveau réel est E.M. (—3,85) pour les seuils médians et aval, et (—0,80) pour les seuils amont.

D'après la carte et les notes descriptives jointes au traité, le complexe des écluses était destiné à former un ensemble avec le groupe des trois ponts-routes et -rails du Kreekrak. On a finalement préféré déplacer les écluses plus vers le nord sur une presqu'île artificielle qu'on a fait surgir au milieu des bancs de sable de l'Escaut Oriental à l'aide de digues et de remblais hydrauliques. Ceci a présenté l'avantage de ne pas devoir sacrifier des terrains de polder déjà à sec pour réaliser le grand bassin — quelque 40 ha — au niveau E.M. (0,80) qui sera décrit plus loin et qui doit trouver place immédiatement à côté des écluses. En outre la construction des ponts est devenue ainsi indépendante de la construction des écluses, ce qui a présenté de grands avantages à cause de la circulation intense sur les voies de communication qui doivent les franchir. Pour l'avenir on ne sera plus obligé de reconstruire les ponts le jour où on construira un troisième sas à côté des deux premiers, possibilité qui est réservée par la note descriptive du traité et dont on a déjà tenu compte dans la disposition des aqueducs d'évacuation entre les sas et le bassin auxiliaire.

Avant le commencement des travaux, le site des écluses était ce que les Hollandais appellent une « schorre », étendue immergée par marée très haute, mais qui se découvre plus ou moins par marée basse. On peut à peine parler ici de banc de sable, à cause de la nature très boueuse du terrain. Il s'agit en effet de couches irrégulièrement alternées d'argile et de tourbe qui ont une épaisseur totale d'à peu près 10 mètres ; sous cette couche on rencontre, jusque 40 m de profondeur environ, du sable assez rude, séparé par quelques couches irrégulières d'argile d'une masse à peu près équivalente de sable glauconifère ; ce n'est qu'à 95 m de profondeur qu'on rencontre ici la masse compacte d'argile analogue à notre argile de Boom, à travers laquelle une grande partie de notre premier tunnel sous l'Escaut a pu être creusée. Ces dispositions étaient donc assez favorables pour le rabattement de la nappe aquifère nécessaire pour le creusement de la fouille qui devait descendre jusque vers la cote E.M. (—11,00). Il fallait cependant escompter que, malgré les digues qui isoleraient la fouille de l'Escaut, la nappe à rabattre recevrait du fleuve une alimentation non négligeable. La surface de la fouille était d'à peu près 16,5 ha : 550 m de longueur sur 300 m de largeur moyenne.

Pour exécuter le rabattement la firme belge N.V. Smet de Dessel a cependant rencontré des difficultés parce que des lentilles locales argileuses contrariaient fortement le drainage du sol dans le sens vertical. La nappe phréatique profonde fut attaquée par 28 puits forés de 25 cm de diamètre, contenant chacun une pompe de 75 m³ par heure, entièrement en bronze. Les tubes étaient placés dans une gaine filtrante en gravier de 55 cm de diamètre ; ils descendaient jusqu'à la cote N.A.P. — 40,00 m. La disposition générale est donnée par la fig. 45 qui est publiée ici avec la permission de la firme Smet. En outre, des dispositions particulières furent adoptées aux endroits où des char-

sluizengroep uit twee identische kolken van 320 m nuttige lengte, die door tussendeuren in twee delen kunnen verdeeld worden, met een breedte van 24,10 m voor elke kolk. De waterdiepte op de drempels moet, volgens het Verdrag, minstens 5 m bedragen ; in feite liggen de midden- en benedendrempels op peil (—3,85) en de bovendrempel op peil (—0,80).

Volgens de kaart en de beschrijvende nota die bij het Verdrag gevoegd waren, moest het sluiscomplex een geheel vormen met de groep der drie weg- en spoorbruggen van het Kreekrak. Men heeft er uiteindelijk de voorkeur aan gegeven de sluizen meer naar het noorden te verplaatsen op een kunstmatig schiereiland dat men uit de banken van de Oosterschelde heeft doen oprijzen bij middel van dijken en hydraulische opspuitingen. Dit bood het voordeel dat geen reeds drooggelegde poldergronden moesten opgeofferd worden om het groot bekken — circa 40 ha — te maken met een waterpeil op stafpeil (0,80) dat verder zal beschreven worden en dat onmiddellijk nevens de sluizen moet zijn plaats vinden. Daarbij is de bouw der bruggen nu onafhankelijk geworden van die der sluizen, hetgeen grote voordelen biedt voor het verwerken van het intens verkeer dat over de te bouwen bruggen moet geleid worden. In de toekomst zal men ook niet verplicht zijn de bruggen te herbouwen de dag dat men een derde sas nevens de twee bestaande zal willen bouwen, mogelijkheid die in het Verdrag is voorbehouden en waarmede reeds rekening is gehouden bij de schikking van de afvoerriolen tussen de kolken en het hulpbekken.

Vóór het begin der werken was de plaats waar de sluizen nu staan een schorre, terrein dat volgens het hoogwaterpeil min of meer onder loopt maar bij laag water droog komt. Men kan hier niet van zandbank spreken, wegens de zeer slijkachtige aard van de bodem. Het zijn inderdaad onregelmatig afwisselende lagen klei en turf die een totale dikte hebben van circa 10 meter ; onder deze laag vindt men, tot 40 m diepte tamelijk ruw zand, dat door enkele onregelmatige kleilagen gescheiden is van een nagenoeg even dikke laag glauconiehoudend zand ; het is slechts op 95 m diepte dat men de compacte kleimassa ontmoet, analoog met onze Boomse klei door dewelke het grootste deel van de eerste Scheldetunnel kon worden gegraven. Deze toestand was dus vrij gunstig voor de uitvoering van de bronbemaling die het uitgraven van de bouwput tot omstreeks N.A.P. - 14,10 m moest toelaten. Men moest er nochtans rekening mede houden dat, ongeacht de dijken die de put van de Schelde afzonderden, de te bemalen waterlaag uit de stroom een niet te verwaarlozen voeding zou ontvangen. De oppervlakte van de bouwput bedroeg circa 16,5 ha : 550 lengte op 300 m gemiddelde breedte. Bij de uitvoering der bemaling heeft de Belgische firma N.V. Smet te Dessel, die dit werk heeft uitgevoerd, nochtans hinder ondervonden van plaatselijke kleilagen die de verticale drainering van de grond erg belemmerden. Het diepe grondwater werd uitgedrukt langs 28 geboorde putten met buizen van 25 cm diameter waarin een pomp van 75 m³ per uur, gans in brons uitgevoerd. De putbuizen waren in een grindschacht van 55 cm diameter geplaatst. De buizen reikten tot N.A.P. - 40,00 m. De algemene schikking wordt door fig. 45 gegeven, die hier met de toelating der firma Smet wordt gepubliceerd. Anderzijds werden bijzondere schikkingen getroffen daar waar plaatselijke belastingen, vooral gebouwen moesten worden

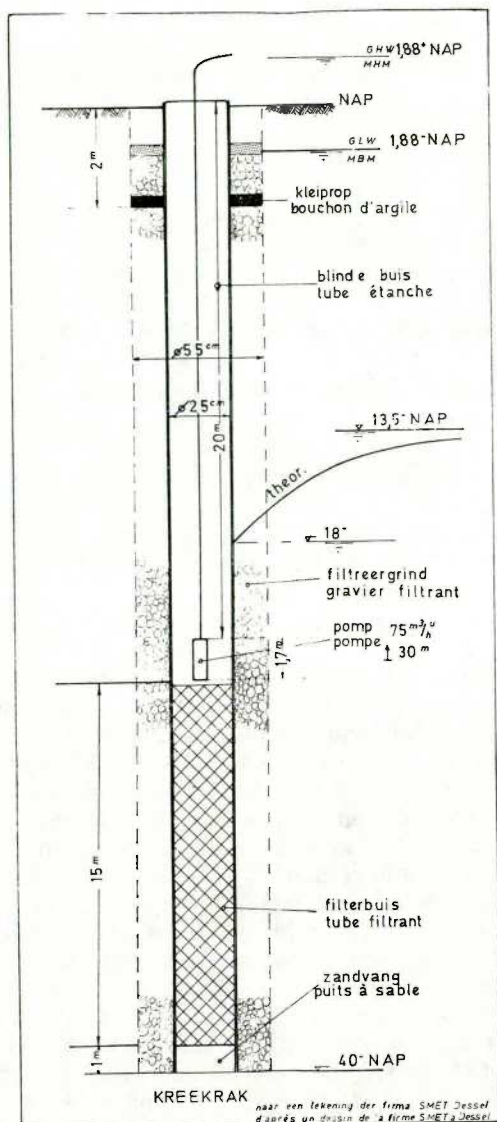


Fig. 45

Puits de rabattement de la fouille des écluses du Kreekcrak.

La fouille a été asséchée par 28 puits, forés jusque 40 mètres de profondeur à travers une couche peu perméable d'argile et de tourbe de 10 à 15 m d'épaisseur superposée à un massif perméable sableux.

(Dessin communiqué par la S.A. SMET de Dessel).

Bronbemalingsput voor de bouw van de Kreekcraksluizen.

De bouwput werd drooggehouden bij middel van 28 putten geboord tot 40 m diepte door slecht doorlatende klei- en veenlagen van 10 tot 15 m dikte, waaronder een goed doorlatende zandmassa.

(Tekening medegedeeld door het N.V. SMET te Dessel).

ges locales, en particulier des bâtiments, étaient prévues sur les parcelles remblayées : en plaçant dans le sous-sol un réseau de pieux de sable, ce sous-sol put dégorger plus rapidement son eau et se tasser jusqu'à sa cote stable.

La presque île artificielle dans laquelle la fouille fut creusée représente toutefois une surface bien plus considérable. Enracinée dans les digues des polders de Hogerwaard et de Bath qui occupent actuellement l'emplacement de l'ancien cours de l'Escaut Oriental, barré en 1867, deux fortes digues de protection s'avancent dans le bras de mer : elles ont une longueur de 1,75 km pour la digue est et de 2,25 km pour la digue ouest, qui embrasse le terrain qui a servi de dépôt pour les terres boueuses à enlever en surface. Ces digues de protection s'étendent pratiquement jusqu'à la tête aval de l'ouvrage à construire. Au delà s'étendent deux digues faisant office de môle pour protéger le port ou bassin d'attente aval ainsi que les terrains qui bordent ce bassin et un bassin de refuge au nord-ouest de l'ensemble. De ces deux digues, celle située à l'ouest, plus longue pour protéger l'entrée contre les vents dominants, a 1,5 km de longueur, celle à l'est, qui embrasse le port de refuge, mesure 1,25 km environ. Ces importants travaux de terrassement ont été entamés les premiers en 1967, et furent confiés à la firme Van Oord de Utrecht. Comme l'extrémité du

opgetrokken op opgehoogde percelen : door in de ondergrond een net van zandpalen aan te brengen kon deze ondergrond sneller zijn water afgeven en tot nabij zijn definitief peil inklinken.

Het kunstmatig schierelland in hetwelk de bouwput werd uitgegraven beslaat echter een veel grotere oppervlakte. Vertrekkende van de dijken van de Hogerwaard- en Bathpolders die thans de plaats innemen waar de vroegere, in 1867 afgedamde Oosterschelde zich bevond, reiken twee zware beschermingsdijken vooruit in de zeearm : zij zijn respectievelijk 1,75 km ten oosten en 2,25 km ten westen lang ; deze laatste omvat het terrein op hetwelk de slijkachtige gronden werden gestapeld die van de oppervlakte moesten afgegraven worden. Deze dijken reiken praktisch tot aan het benedenhoofd der te bouwen sluizen. Verder reiken twee dijken die als havendam moeten dienen voor de afwaartse wachthaven alsook voor het beschermen van de omliggende terreinen en van een vluchthaven ten noord-westen van het geheel. De westelijke havendam, die langer is om bescherming te bieden tegen de heersende winden, meet 1,5 km, de oostelijke langs de kant van de vluchthaven ongeveer 1,25 km. Het is met deze omvangrijke grondwerken dat men in 1967 het werk heeft aangevangen, en de aannemer was de firma Van Oord van Utrecht. Aangezien het uiteinde der werken zich 3,5 km ver

chantier se trouvait à plus de 3,5 km de distance de la terre ferme, soit de la grand-route Breda-Flessingue, l'entrepreneur amena la majeure partie de son matériel par voie d'eau, pour autant qu'il ne s'agissait pas déjà de cutters, suceuses et autres engins flottants ; le futur port de refuge fut creusé en premier lieu et joint à une passe plus profonde en direction de l'ouest par un chenal dragué spécialement. A l'exemple des ports de débarquement de 1944, ce premier port à l'usage de l'entreprise fut réalisé à l'aide de vieilles péniches coulées. Les diguettes limitant les bassins pour le remblayage hydraulique furent réalisés à l'aide de près d'un million de tonnes de schistes houillers, amenés par voie ferrée, principalement du port charbonnier de Stein, au nord de Maastricht.

La construction proprement dite des écluses fit l'objet d'une nouvelle entreprise, lancée en février 1969. En application d'une pratique administrative néerlandaise, l'appel d'offres se fit en deux stades, le premier en vue de connaître les firmes ou groupes de firmes intéressés à l'entreprise, le second, en adjudication restreinte, s'adressant à une série de firmes sélectionnées parmi les précédentes par le ministre du Rijkswaterstaat en accord avec son collègue de Bruxelles. L'adjudication définitive, pour quelque 63 millions de florins, T.V.A. exclue, fut une association momentanée groupée sous les noms de Benedac (Belgisch Nederlandse Aannemers Combinatie et se composant de : N.V. Algemene Bouwonderneming « Albouw » de Breda, Cie Intern. des Pieux Armés Frankignoul « Pieux Franki » de Liège, N.V. Aannemersmaatschappij v/h Hillen & Roosen, d'Amsterdam, Aannemingsmaatschappij « De Kondor » N.V. d'Amsterdam, et la Société de Construction et d'Entreprises Générales « Socol » de Bruxelles). Il est sans doute opportun de compléter cette énumération par celle des principaux sous-entrepreneurs : la firme Smet de Dessel pour le rabattement, les firmes N.V. Wijma & Zoon de Apeldoorn et N.V. Houthandel v/h T.C. Groot de Lemmer pour les bois exotiques, la N.V. Haitsma de Harlingen pour la très importante quantité de pièces préfabriquées en béton, à l'exception des poutres en béton préfabriqué fournies par la N.V. Beton- en Spanbetonfabriek De Liesbosch de Utrecht. La N.V. De Schelde de Bergen-op-Zoom intervint pour d'autres travaux en béton, et la firme C.V.P. de Klerk & Zoon de Klundert pour les constructions en acier (1).

En excluant provisoirement de la description les particularités très importantes relatives au remplissage et à la vidange, on peut noter que chaque sas de 320 m de longueur utile totale peut être subdivisé par une porte intermédiaire en deux sas de 210 m (vers l'aval) et de 105 m (partie amont) ; ceci permet, soit de n'utiliser qu'un sas de longueur réduite avec gain de temps et de consommation d'eau en période de faible trafic, soit de commencer l'éclusement avec une fraction du sas déjà garnie de bateaux pendant que d'autres bateaux continuent à prendre place dans la fraction restante en cas d'affluence. On a fait choix du type porte levante pour les fermetures principales des sas, ce type paraissant plus économique en poids que les portes busquées, et permettant surtout d'utiliser l'écluse avec les niveaux amont et aval inversés en cas de marée exceptionnellement haute sur l'Escaut Oriental durant la période précédant la fermeture de

buiten de toenmalige kustlijn bevond, — de baan Breda-Vlissingen volgde deze kustlijn — heeft de aannemer het grootste deel van zijn materieel te water aangevoerd, benevens de cutterzuigers en de andere vlottende tuigen ; de aanstaande vluchthaven werd eerst gegraven en door een bijzonder gebaggerde vaargeul met een diepere westwaarts liggende geul verbonden. Naar het voorbeeld van de ontschepingshavens van 1944, werd deze eerste haven ten gebruike van de aannemer uit gezonken oude lichters vervaardigd. Om de dijken voor de hydraulische opspuitingen te maken werd bijna één miljoen ton mijnschiffers per spoor aangevoerd, hoofdzakelijk afkomstig van de kolenhaven van Stein nabij Maastricht.

De eigenlijke bouw der sluizen maakte het voorwerp uit van een tweede aanbesteding, die in februari 1969 werd uitgeschreven. Volgens een gebruikelijke Nederlandse administratieve procedure, gebeurde dit in twee stadia, het eerste om de firma's of firmagroepen te kennen die in een dergelijk werk belang stelden, het tweede, in beperkte oproep, tot een reeks firma's die door de minister voor Rijkswaterstaat waren uitgekozen in overleg met zijn collega te Brussel. De definitieve toewijzing, voor circa 63 miljoen gulden, B.T.W. uitgesloten, ging naar een tijdelijke vereniging onder de naam Benedac (Belgisch Nederlands Aannemerscombinatie en samengesteld uit : N.V. Algemene Bouwonderneming « Albouw » te Breda, Compagnie Internationale des Pieux Armés Frankignoul « Pieux Franki » te Luik, N.V. Aannemersmaatschappij v/h Hillen en Roosen te Amsterdam, Aannemersmaatschappij « De Kondor » N.V. te Amsterdam, en de Société de Construction et d'Entreprises Générales « Socol » te Brussel). Het kan belang hebben deze opsomming aan te vullen door die der bijzonderste onderaannemers : N.V. Smet te Dessel voor de bronbemaling, de firma's N.V. Wijma en Zoon te Apeldoorn en N.V. Houthandel v/h T.C. Groot te Lemmer voor het tropisch hout, de firma N.V. Haitsma te Harlingen voor de zeer belangrijke partij geprefabriceerde betonelementen, met uitzondering van de geprefabriceerde betonbalken geleverd door de N.V. Beton- en Spanbetonfabriek De Liesbosch te Utrecht. De N.V. De Schelde te Bergen-op-Zoom kwam tussen voor andere betonwerken, en de firma C.V.P. de Klerk & Zoon te Klundert voor de staalbouw (1).

In een algemene beschrijving van de sluizen past het voorlopig de zeer bijzondere schikkingen voor vulling en lediging op zij te laten. Ieder sas met 320 m nuttige lengte kan door een tussendeur in twee sassen van respectievelijk 210 m (afwaarts) en 105 m (opwaarts) worden ingedeeld ; dit laat toe, ofwel slechts een sas van beperkte lengte te gebruiken met winst aan tijd en waterverbruik wanneer de toeloop van schepen gering is, ofwel de schutting te beginnen met een deel van het groot sas reeds met schepen gevuld terwijl andere schepen voortgaan met in het overige deel van het sas plaats te nemen, dit in periodes van grote toeloop van schepen. Men heeft hefdeuren gekozen voor de afsluiting der sassen, omdat dit type gewichtsbesparingen bleek toe te laten tegenover puntdeuren, en vooral omdat dit toeliet de sluizen met omgewisselde boven- en benedenpeilen te bedienen bij een zeer hoog vloedpeil op de Oosterschelde tijdens de periode die de sluiting ervan vooraf gaat.

(1) Cette liste doit être complétée, pour la construction, le transport et la mise en place des portes par la firme Hollandia BV de Krimpen a/d Yssel.

(1) Deze lijst moet aangevuld worden voor de bouw, het vervoer en het plaatsen van de deuren door de firma Hollandia te Krimpen a/d Yssel.

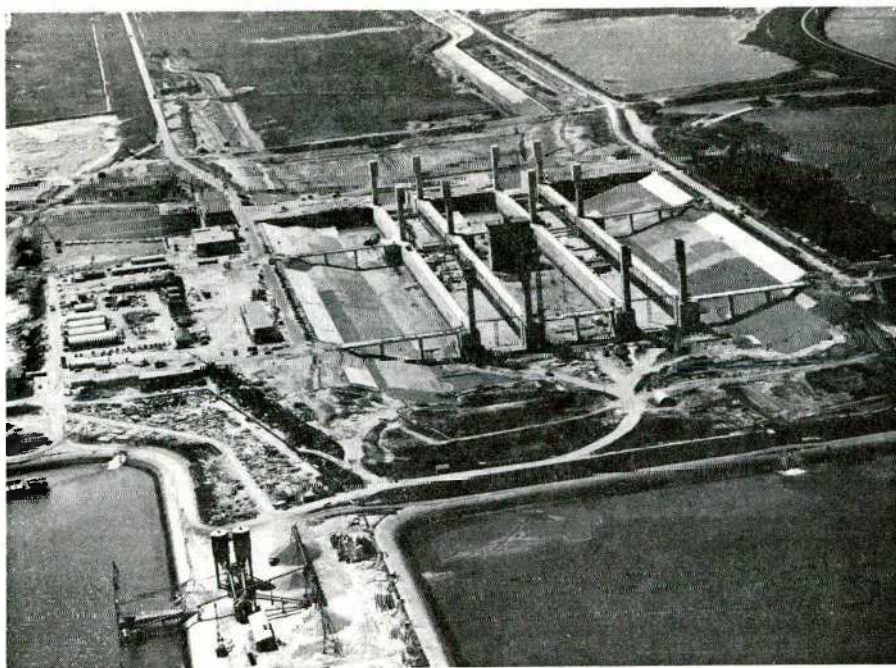


Fig. 46

Ecluses du Kreekrak.

Vue aérienne prise quelques semaines avant la mise sous eau ; avec la tête aval à l'avant-plan. Cette photo met en évidence comment les bajoyers, qui s'avancent dans le lac de Zélande sous forme de piers, sont reliés par des ponts aux terrains adjacents remblayés.

(Photo Guido Coolens, Anvers - 7.6.1973).

Kreekraksluizen.

Luchtfoto genomen enkele weken vóór het onderwaterzetten, met het benedenhoofd op de voorgrond. Deze foto laat klaar uitschijnen hoe de kolkmuuren, die in het Zeeuwse Meer uitgebouwd zijn zoals pieren, met de naastliggende opgehoogde terreinen door bruggen zijn verbonden.

(Foto Guido Coolens, Antwerpen - 7.6.1973).

l'estuaire. Les portes fermées permettront le passage d'une voiture.

Des dispositifs sont prévus pour obvier à l'inconvénient de l'eau qui s'égoutte d'une porte levée sur les bateaux passant sous elle. La hauteur libre sous les portes levées sera de 9,10 m comme sous les ponts ; à cet effet elles sont suspendues chacune entre deux tours, hautes de 39 m pour les portes aval et intermédiaires, et de 34,80 m pour la porte amont, qui est elle-même moins haute, ces hauteurs étant mesurées au-dessus du repère N.A.P. qui correspondra au niveau le plus usuel dans le Zeeuwse Meer. Les manœuvres seront commandées à partir d'une cabine centrale très importante, haute de 28 m, où le personnel de manœuvre surveillera l'ouvrage et ses approches de 20 m de hauteur. Malgré la disposition très particulière des bajoyers, qui se trouvent entourés d'eau de toutes parts, de nombreux ponts d'accès permettent d'atteindre en voiture ou en camion tous les points du complexe. Outre les constructions relatives aux organes de remplissage et de vidange, il y a deux bâtiments de service à l'est de l'ouvrage pour les services administratifs et d'entretien.

Pour construire ces écluses, la mise en œuvre de quelque 250.000 m³ de béton a été nécessaire, avec 25.000 tonnes d'armatures ; la teneur en ciment a été de 300 kg par m³, sauf pour des éléments dont une des dimensions linéaires est nettement inférieure à 1 m (plus exactement, pour les parties en béton nécessitant plus de 4 m² de coffrage par m³). Pour faciliter la mise en œuvre d'un béton aussi maigre, des produits fluidisateurs lui furent ajoutés.

De gesloten deuren zullen ook doorgang kunnen verlenen aan autovoertuigen. Schikkingen zijn voorzien om te verhelpen aan het bezwaar van het afdruipe water op de schepen die onder de geopende deur doorgaan. De vrije hoogte onder zulke deur zal 9,10 m zijn zoals onder de bruggen ; hiertoe zijn ze elk opgehangen tussen twee torens van 39 m hoog voor de beneden- en de middendeuren, en van 34,80 m voor de bovendeur, die zelf min hoog is ; deze hoogten zijn gerekend boven het N.A. Peil dat zal overeenstemmen met het meest voorkomende waterpeil op het Zeeuwse Meer. De bedieningen zullen bevolen worden van uit een belangrijke bedieningspost van 28 m hoog, waar het bedieningspersoneel de sluis en haar toegangen van 20 m hoogte zal overzien. Niettegenstaande de zeer bijzondere schikking der kolkmuuren, die langs beide zijden door water worden omspoeld, laten talrijke toegangsbruggen toe met personen- of vrachtwagens alle punten van het complex te bereiken.

Om de sluisen te bouwen, werden circa 250.000 m³ beton te werk gesteld, met 25.000 ton bewapeningsijzer ; de cementgehalte was 300 kg per m³, uitgezonderd voor de elementen waarvan een der afmetingen kleiner was dan één meter (of nauwkeuriger, voor de betondelen die meer dan 4 m² bekisting per m³ vergden). Om de verwerkbaarheid van een zo mager beton te verhogen werden verschillende toevoegproducten gebruikt.

● DISPOSITIONS PARTICULIERES POUR EMPECHER LE PASSAGE D'EAU SAUMATRE.

Dans un canal, une écluse a comme principale fonction de constituer un barrage dans la voie navigable — cette fonction a été malheureusement sous-estimée dans de nombreux ouvrages, surtout au niveau de leurs fondations — et subsidiairement, à l'aide d'un sas muni de portes, de permettre aux bateaux de franchir la différence de niveau d'eau qui résulte de la présence du barrage. Au Kreekrak, on a imposé à la première des deux fonctions un rendement presque unitaire : idéalement, pas un mètre cube d'eau saumâtre provenant des bassins du port d'Anvers ne pourrait passer dans le bassin du « Zeeuwse Meer », ceci bien entendu à partir du moment où la fermeture de l'Escaut Oriental aura permis de transformer ce bassin en un lac d'eau douce ; nous avons montré qu'au moment présent, l'estuaire de l'Escaut Oriental se remplit d'eau de mer à chaque marée haute.

La fig. 47 montre de manière schématique comment, dans ces conditions futures, fonctionneront les sas des écluses d'après le système « Dunkerque ».

Chaque sas de l'écluse peut être mis en communication avec le niveau aval par un système de vannes, qui ont comme particularité d'être placées très près du niveau aval, au lieu de s'ouvrir près du fond, comme dans la plupart des autres ouvrages. Pour la simplicité du dessin, ces vannes ont été dessinées dans la porte aval ; leur place et disposition exacte sera décrite plus loin.

Pour communiquer vers l'amont, le fond du sas est percé et communique avec une immense chambre de 4 m de hauteur dont la superficie correspond grosso modo à celle du sas. Des pertuis, greffés sur cette chambre, présentent une bifurcation ; d'une part ils peuvent être mis en communication avec le bief amont, en ouvrant la vanne représentée ici comme horizontale ; d'autre part, ils peuvent être ouverts sur le bassin auxiliaire, qu'une installation de pompage, qui rejette ses eaux d'épuisement dans le bief amont, maintient à un niveau nettement inférieur à celui du bief aval. Rappelons que le bief amont communique avec le port d'Anvers vers le sud, et le bief aval avec le lac de Zélande vers le nord.

Pour un bateau qui doit passer du nord vers le sud, donc en montant, la manœuvre est classique, à ceci près que, aussi longtemps que le seuil des vannes d'aval le permet, ces vannes sont gardées ouvertes pour permettre à l'eau douce qui remplit le sas d'être refoulée dans le lac de Zélande par l'eau saumâtre qui remonte dans le sas par les ouvertures du radier. A la fin de cette manœuvre, le sas rempli contient donc principalement de l'eau saumâtre, à l'exception d'une petite tranche d'eau douce qu'il n'a pas été possible de récupérer, et qui se mélange d'ailleurs avec l'eau venue de l'amont.

Pour un éclusage avalant, l'opération est plus complexe (schémas 6 à 12, fig. 47). Au départ le sas est rempli d'eau saumâtre d'amont ; la porte amont et la vanne amont fermée, le sas commence à se vider par les perforations du fond vers le bassin auxiliaire. Lorsque le niveau du sas est descendu en dessous du seuil des vannes aval, et donc en dessous du niveau du bief aval, ces vannes sont ouvertes, et une lame

● BIJZONDERE SCHIKKINGEN OM HET DOORSTROMEN VAN ZOUT WATER AF TE GRENDELEN.

In een kanaal heeft een sluis als hoofdbestemming een stuw in de vaarweg te verwezenlijken — deze functie werd spijtig genoeg in talrijke kunstwerken onderschat, vooral ter hoogte van hun funderingen —, en, ondergeschikt hieraan, aan de schepen bij middel van een sas toe te laten het peilverschil te overwinnen dat door de stuw is verwezenlijkt. In het Kreekrak heeft men aan de eerste dezer beide functies een bijna unitair rendement opgelegd ; in een ideale toestand zou niet één kubieke meter van het zilte water dat uit de dokken van Antwerpen komt in het bekken van het Zeeuwse Meer mogen overstromen, dit laatste, wel te verstaan vanaf het ogenblik dat de afsluiting van de Oosterschelde zal toegelaten hebben dit meer in een zoetwaterbekken te veranderen ; wij hebben aange-toond hoe, in de huidige toestand, de mond der Oosterschelde zich bij elk hoog tij met zeewater vult.

Fig. 47 toont op een schematische manier aan hoe, in de toekomstige toestand, de sassen der Kreekraksluizen zullen werken volgens het « Duinkerken » systeem.

Elk sas der sluis kan met het benedenpand in verbinding gesteld worden door een schuivenstelsel dat het bijzonder karakter biedt dat de schuiven zeer dicht bij het benedenwaterpeil geplaatst zijn, in plaats van nabij de bodem te worden geopend zoals op de meeste andere sluizen. Om de tekening te vereenvoedigen, werden deze schuiven in de benedendeur getekend ; hun juiste plaats en schikking zullen verder aangewezen worden.

Om met het bovenpand in betrekking te komen is de bodem van de sluiskolk doorboord en alzo in verbinding met een zeer grote kamer van 4 m hoogte, waarvan de oppervlakte op weinig na met die van de kolk overeen stemt. Kokers, die in deze kamer uitmonden bieden een splitsing : enerzijds kunnen ze in verbinding gesteld worden met het hulpbekken dat door een pompmaal, dat zijn water in het bovenpand opstuwt, op een peil gehouden wordt dat uitgesproken lager is dan dat van het benedenpand. Er weze aan herinnerd dat het bovenpand in verbinding staat met de haven van Antwerpen naar het zuiden, en het benedenpand met het Zeeuwse Meer naar het noorden.

Voor een schip dat van noord naar zuid moet varen, dus stroomop, gebeurt de schutting volgens de gewone manier, met dit verschil dat, zolang de hoogte van de dorpel der afwaartse schuiven het toelaat, deze schuiven open blijven staan om aan het zoet water dat de kolk vult toe te laten naar het Zeeuwse Meer te worden teruggestuwd door het er onder binnenstromende zout water dat langs de openingen in de vloer de kolk vult. Op het einde van deze bewerking bevat de kolk dus hoofdzakelijk zout water, met uitzondering van een dunne laag zoet water dat men niet heeft kunnen terugwinnen en dat zich met het van opwaarts komende water vermengt.

Voor een schutting in afwaartse richting is de bewerking meer complex (schemas 6 tot 12, fig. 47). Om te beginnen staat het sas vol met zilt water uit het opwaarts pand ; de bovendeur en bovenschuif worden gesloten en de kolk begint zich langs de bodemopeningen naar het hulpbekken te ledigen. Als

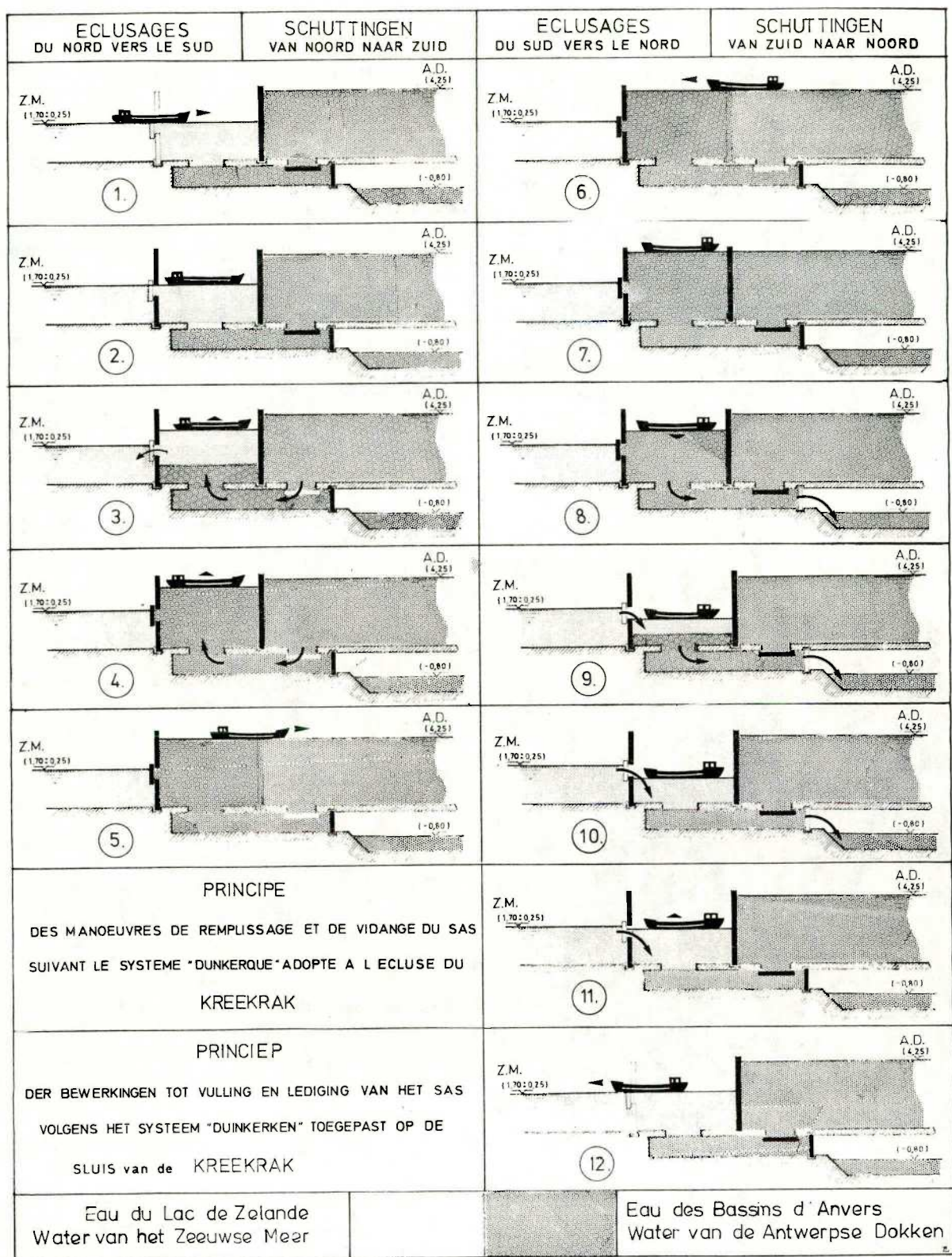


Fig. 47

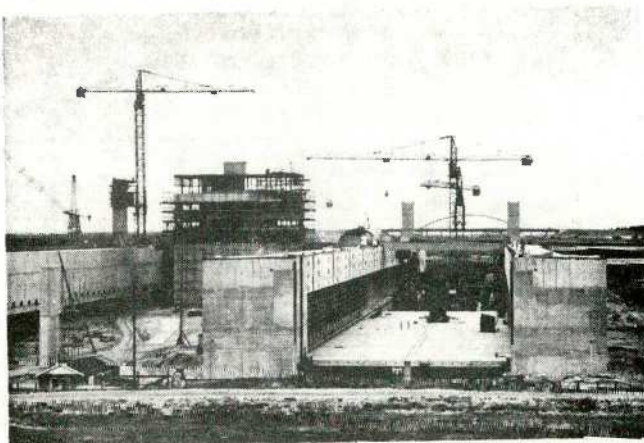
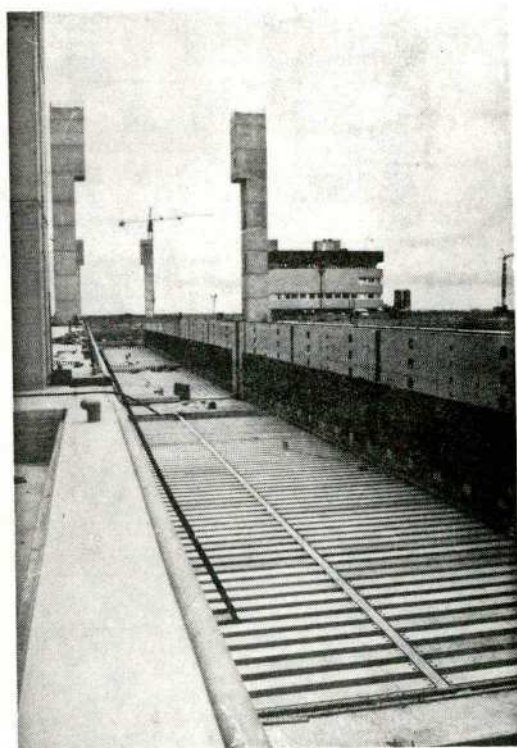
Schéma de principe du remplissage et de la vidange des sas aux écluses du Kreekrak.

Les phases 1 à 5 se rapportent à un éclusage de l'aval vers l'amont : l'opération se fait suivant le procédé classique, à ce détail près que l'eau venue du bassin d'Anvers et supposée saumâtre, refoule de bas en haut vers le bief aval du Zeeuwse Meer l'eau douce qui remplissait le sas au début de la manœuvre. Les phases 6 à 12 se rapportent à un éclusage de l'amont vers l'aval. La vidange se fait vers un bassin auxiliaire, qu'une station de pompage maintient à un niveau inférieur à celui des deux biefs. C'est tout le contenu du sas qui est ainsi vidangé ; pendant cette vidange, de l'eau douce est puisée au bief aval pour assurer la flottaison et permettre la sortie des bateaux vers ce bief. Le pertuis figuré dans le schéma, comme existant dans la porte amont, est en réalité constitué par un grand nombre de pertuis qui percent les bajoyers.

Principeschema van de vulling en lediging van de kolk in de Kreekraksluizen.

De fasen 1 tot 5 hebben betrekking tot een opschutting : de bewerking gebeurt volgens de klassieke methode, op dit na dat het water komende van de dokken van Antwerpen, dat verondersteld wordt zout te zijn, van beneden naar boven naar het benedenpand van het Zeeuwse Meer het zoete water terugstuwt dat bij het begin van de bewerking de kolk vulde. De fasen 6 tot 12 hebben betrekking op een afschutting. De lediging gebeurt naar een hulpbekken, dat door een gemaal op een lager peil dan de twee panden wordt gehouden. Het is gans de inhoud van de kolk die aldus wordt geleidigd ; gedurende deze lediging wordt zoet water uit het benedenpand aangevoerd om het vlotpeil en het uitvaren der schepen naar dit pand te verzekeren. De doorstroomopening die in het schema wordt voorgesteld als aangebracht in de benedendeur, bestaat in de werkelijkheid uit een groot aantal doorstroomopeningen die in de kolkmuur zijn aangebracht.

d'eau douce, d'épaisseur croissante, est superposée à la masse saumâtre descendante. Cette opération continue jusqu'à ce que le contenu du sas est complètement constitué d'eau douce — l'eau dans laquelle sont immergées les quilles des bateaux est donc complètement renouvelée et remplacée par de l'eau douce. Cette opération se poursuit jusqu'à ce que la limite entre l'eau douce et l'eau saumâtre correspond avec les perforations par lesquelles le sas communique avec la chambre réservée en dessous de lui. Mais à cause du mélange inévitable entre les deux espèces d'eau, un excès d'eau douce sera nécessaire pour éliminer raisonnablement les dernières traces de sel. A ce moment la fermeture des vannes vers le bassin auxiliaire arrête le passage de l'eau à travers le fond du sas : il suffit de laisser continuer l'arrivée d'eau douce du bief aval pour relever le niveau dans le sas, descendu trop bas au point de vue éclusage, jusqu'à ce que l'ouverture de la porte aval devienne possible.



het peil in de kolk beneden de drempelhoogte van de afwaartse schuiven gedaald is en dus beneden het peil van het benedenpand, worden deze schuiven geopend, en een laag zoet water, met aangroeiende dikte, plaatst zich boven de massa zout water. Deze bewerking gaat voort tot wanneer gans de inhoud van de kolk uit zoet water bestaat — het water in hetwelk de romp der schepen gedompeld is wordt dus volledig omgewisseld, en door zoet water vervangen. Deze bewerking wordt voortgezet tot wanneer het scheidingvlak tussen zoet en zout water overeenstemt met de openingen door dewelke de kolk in verbinding staat met de onderliggende kamer. Maar, om reden van een onvermijdelijke plaatselijke vermenging tussen zoet en zout water, zal een zekere overmaat zoet water nodig zijn om binnen redelijke grenzen de laatste sporen zout te verwijderen. Op dit ogenblik worden de schuiven naar het hulpbekken gesloten, het doorstromen van water door de bodem van de kolk neemt een einde, en het volstaat het aanvloeiën van zoet water uit het benedenpand te laten voortgaan om het peil in de kolk, dat te laag was afgedaald, te doen stijgen tot wanneer de opening der beneden-deur mogelijk wordt.

Ecluses du Kreekrak — Le sas ouest presque achevé (juin 1973).

Les poutres perforées qui constituent le fond du sas sont toutes en place, ainsi que le grillage en bois qui recouvre les orifices qui peuvent communiquer avec les bassins extérieurs.

Fig. 48

Kreekraksluizen — De bijna volttooide westerkolk (juni 1973).

De doorboorde balken die de vloer van het sas vormen zijn alle geplaatst, alsook het houten rooster dat de bescherming vormt van de doorlaatopeningen die met de buitenbekkens in verbinding kunnen gesteld worden.

Ecluses du Kreekrak — Sas ouest en construction (octobre 1972).

La chambre par laquelle l'eau communique soit avec le bief amont, soit avec le bassin auxiliaire n'est encore que partiellement recouverte par les poutres perforées préfabriquées. Des tours de levage des portes, seules les premières vers l'amont sont en construction, ainsi que l'important bâtiment central, érigé dans le bassin central librement ouvert vers le bief aval.

Fig. 49

Kreekraksluizen — Westerkolk in opbouw (oktober 1972).

De kamer door dewelke het water in verbinding staat, hetzij met het bovenpand, hetzij met het hulpbekken is nog maar voor een deel afgedekt door de geprefabriceerde doorboorde balken. Alleen de eerste heftorens van de deuren naar het bovenpand toe zijn reeds in opbouw, samen met het belangrijk middengebouw, opgetrokken in het midden-bekken dat in vrije verbinding staat met het benedenpand.

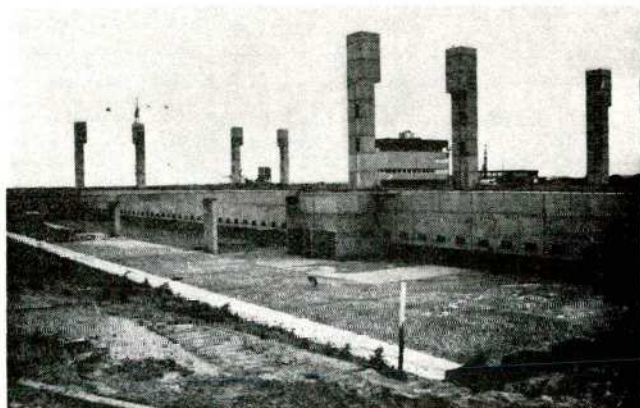
Ecluses du Kreekrak — Bajoyer gauche du sas ouest.

Cette vue est prise de la digue qui borde le bassin extérieur ouvert sur le bief aval ; les orifices rectangulaires permettent de laisser pénétrer de l'eau de ce bief dans le sas pendant que l'eau provenant du bief amont s'écoule à travers le fond.

Fig. 50

Kreekraksluizen — Linker kolkmuur van de westerkolk.

Deze foto is genomen van de dijk die het buitenbekken omboordt ; dit beken staat in open verbinding met het benedenpand en de rechtehoekige openingen laten toe water van dit pand in de kolk te laten binnenstromen terwijl het water atkomstig van het bovenpand door de vloer wegstroomt.



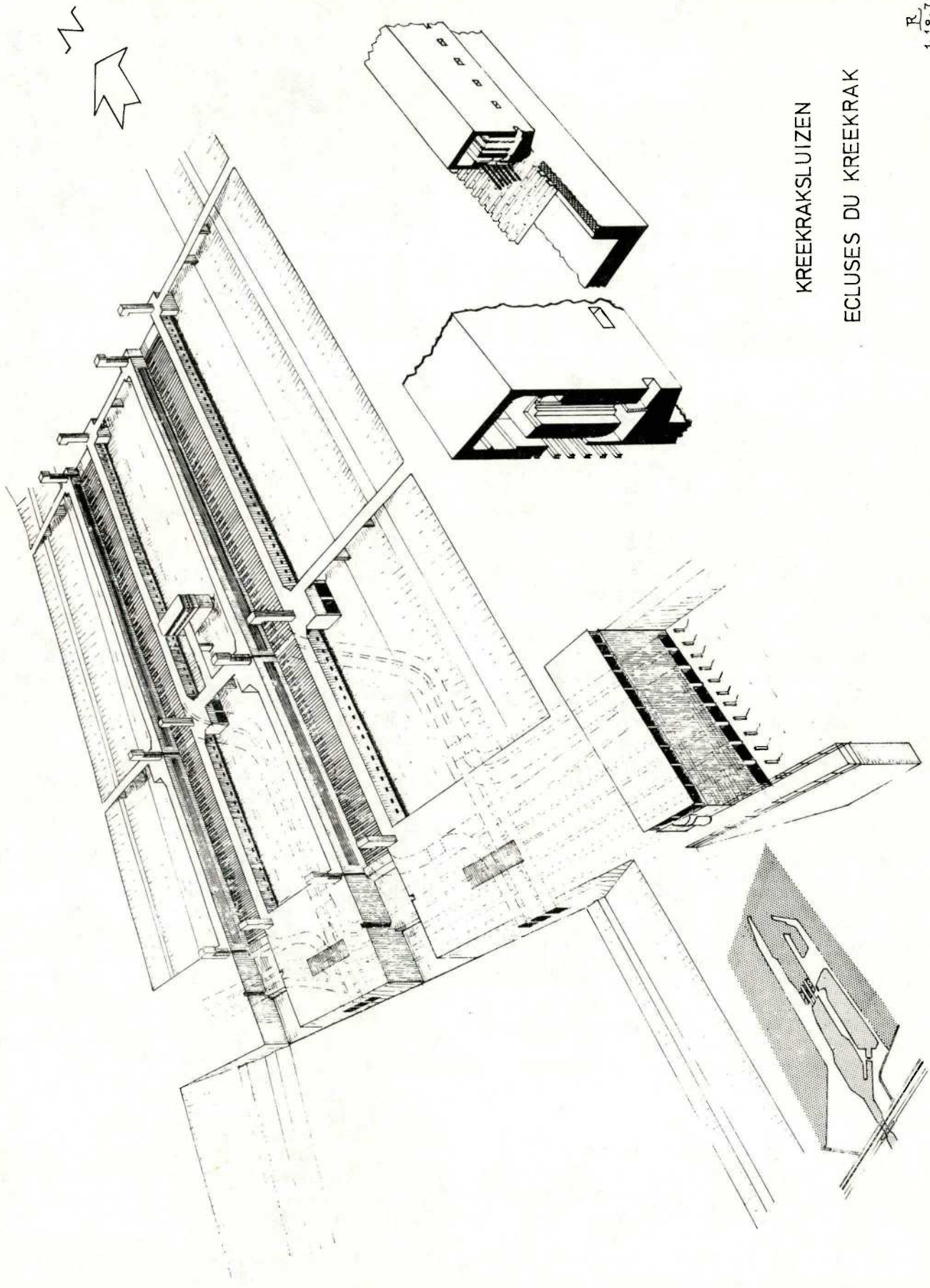
On constate que le niveau du seuil au-dessus duquel les eaux se déversent dans le pertuis des vannes aval est très important ; or le niveau du « Zeeuwse Meer » est susceptible de varier en exploitation normale d'à peu près 0,75 m au-dessus et en dessous du niveau moyen qui sera le N.A.P. — 0,25 ou E.M. (2,15). Ces vannes doivent donc être équipées d'un seuil dont la hauteur est facilement réglable. Elles doivent d'autre part laisser passer l'eau sous faible charge, et cela en perturbant le moins possible les bateaux amarrés dans le sas. Pour satisfaire à ces conditions, les vannes aval ne sont pas placées dans la porte aval comme représenté dans le schéma, mais des pertuis sont percés dans les deux bajoyers sur toute leur longueur à raison de 64 par bajoyer, soit 128 par sas et 256 pour l'ensemble du complexe. Ceci suppose que l'eau du bief aval entoure complètement chaque sas à l'exclusion de la tête amont, ce qui donne à cet ouvrage son caractère très particulier : à partir de la tête amont les quatre bajoyers s'avancent dans le bassin aval sous la forme de piers, reliés entre eux et avec la terre ferme par des ponts : les premiers vers le milieu des sas, les autres à hauteur des tours qui supportent les portes aval. La construction massive qui porte la cabine de manœuvre à son étage supérieur est implantée en pleine eau, accessible par une passerelle seulement.

Les soixante-quatre pertuis dans la partie supérieure des bajoyers sont percés au pied d'une construction de 6,60 m de largeur et de 10 m de hauteur. Outre la vanne qui ouvre et ferme chaque pertuis, et une seconde vanne identique qui lui sert de réserve, on y trouve les dispositifs destinés à régler la hauteur de déversement en rapport avec les variations de niveau dans le « Zeeuwse Meer », ainsi qu'un jeu de batardeaux permettant d'isoler chaque puits de vanne en vue de sa mise à sec pour les réparations et l'entretien. Au sommet de la construction court une galerie de machines longitudinale de près de 2,75 m de hauteur, où sont installés les vérins de manœuvre. Un pont roulant peut se déplacer sous le plafond de cette galerie et sert aux manipulations de montage et d'entretien. Chaque pertuis a, vers l'extérieur, 1,40 m de largeur sur 0,75 m de hauteur ; vers le sas il est évasé jusque 4,00 m de largeur, ceci pour que l'entrée ou la sortie de l'eau se fasse avec une petite vitesse, gênant le moins possible les bateaux dans le sas. Alors que les parois du sas sont en béton lisse sur quelque 4,50 m de leur partie supérieure, les bateaux sont guidés à partir de ce niveau par un système de six

Men stelt vast dat het peil van de drempel over dewelke het water door de afwaartse schuiven stroomt zeer belangrijk is ; nu kan het peil in het Zeeuwse Meer veranderen van bijna 0,75 m boven en beneden het gemiddeld peil dat nabij N.A.P. - 0,25 m of Staf (2,15) zal liggen. Deze schuiven moeten dus met een gemakkelijk in hoogte regelbare drempel uitgerust zijn. Ze moeten anderzijds het water onder een geringe drukhoogte laten doorstromen, en dit met de kleinste mogelijke storing voor de in de kolk gemeerde schepen. Om aan deze voorwaarden te voldoen zijn deze schuiven niet in de benedendeur geplaatst zoals in het schema werd voorgesteld, maar openingen zijn aangebracht over de ganse lengte van beide kolkmuuren : er zijn er 64 per kolkmuur, hetzij 128 per sas en 256 voor het gehele sluizencomplex. Dit vergt dat het water van het benedenpand gans de sluizen omringt met uitzondering van het bovenhoofd, hetgeen aan deze sluis haar zeer bijzonder uitzicht geeft : vanaf het bovenhoofd steken de vier kolkmuuren in het benedenpand vooruit elk zoals een pier, die onder elkander en met het vasteland verbonden zijn door bruggen : de eerste omtrent halfwege de lengte van de kolken, de andere ter hoogte van de torens die de benedendeuren dragen. De zware constructie die de bedieningspost draagt is zelf in het water ingeplant, toegankelijk alleen langs een brug.

De 64 openingen in het bovengedeelte van de kolkmuuren zijn aangebracht aan de voet van een constructie van 6,60 m breed en 10 m hoog. Benevens de schuif die elke opening opent of sluit en een tweede, identische, die de eerste als reserve dient, vindt men er de elementen die toelaten de overstorthoogte te regelen in verband met het waterpeil in het Zeeuwse Meer, alsook een stel schotten die toelaten elke schuifput af te zonderen en hem droog te pompen voor herstel en onderhoud. Boven in de constructie loopt een galerijvormige machinekamer van circa 2,75 m hoogte, waarin de bedieningsvijzels geplaatst zijn. Een loopbrug kan zich langs de zoldering van deze galerij verplaatsen en dient voor montage- en onderhoudshetwerken. Elke opening is, naar buiten toe, 1,40 m breed en 0,75 m hoog ; naar de kolk toe vergroot de breedte tot 4,— m, dit om de in- en uitstroomsnelheid van het water te beperken en de schepen in de kolk zo weinig mogelijk te hinderen. Aan de bovenzijde zijn de kolkmuuren over 4,50 m hoogte uit glad beton, maar vanaf dit punt worden de schepen in hun beweging geleid door een stel van zes horizontale geleidebalken die een horizontale strook van circa 4,50 m hoogte bedekken, en die door

KREEKRAKSLUIZEN
ECLUSES DU KREEKRAK



Vue perspective des écluses du Kreekrak.

Ce dessin a été fait surtout pour mettre en évidence le réseau complexe des puits et aqueducs servant au remplissage et à la vidange des sas. Dans le fond, les deux sas avec l'emplacement des portes intermédiaires et les poutres perforées qui forment le fond du sas au-dessus de la chambre où passe l'eau saumâtre. A chaque partie de sas correspond une chambre, qu'un réseau d'aqueducs fait communiquer, soit avec le bief amont, soit avec le bassin auxiliaire, les vannes vers l'amont se trouvant dans le massif de la tête amont, à gauche. Les vannes d'évacuation vers le bassin auxiliaire sont par contre abritées dans un bâtiment spécial, à l'avant-plan. Les aqueducs pour le troisième sas à construire éventuellement plus tard sont déjà réalisés. Le plan schématique à l'avant-plan gauche indique la place du bassin auxiliaire à l'est du bassin d'attente amont. Les détails de section à travers un bajoyer donnent une idée de la complexité des divers puits de vannes surmontés d'une galerie.

Fig. 51

Perspectief overzicht der Kreekraksluizen.

Deze tekening werd vooral gemaakt om het ingewikkeld stelsel van doorstroomopeningen en riolen aan te wijzen die voor het vullen en ledigen der sassen nodig zijn. In de achtergrond, de twee kolken met de plaats van hun tussendeuren en de doorboorde balken die er de bodem van uitmaken boven de kamers door dewelke het zoute water in en uitstroomt. Onder elk der twee delen van de kolken bevindt zich een aparte kamer, die door een net van riolen in verbinding kan gesteld worden, hetzij met het bovenpand, hetzij met het hulpbekken; de schuiven naar het pand zitten in het massief van het bovenhoofd, links. De schuiven naar het hulpbekken zijn echter ondergebracht in een bijzonder gebouw, in de voorgrond. De riolen voor een eventueel later te bouwen derde kolk zijn reeds geplaatst. Het schematisch plan in de linker voorgrond geeft de plaats aan van het hulpbekken ten oosten van de bovenwachthaven. De detaildoorsnede van een der kolkmuuren geeft een gedacht van de ingewikkelde schuifputten met een erboven doorlopende galerij.

poutres de guidage qui couvrent une tranche de quelque 4,50 m de hauteur, que des blochets en bois intercalés transforment en un grillage. L'ensemble de cette grille est fixée à des piliers en béton encastrés et faisant saillie sur le béton. Pour réaliser cette protection il est prévu 1.400 m³ de bois exotique. Nul doute que ce système de guidage donnera lieu à d'importants frais d'entretien, les parois d'un sas étant exposées particulièrement au choc des bateaux. L'amarrage des bateaux semble être limité à des bolards plantés sur les bords supérieurs des bajoyers.

Un autre point critique est le passage de l'eau à travers le fond du sas vers la chambre inférieure d'où elle doit être dirigée vers le bassin auxiliaire. La formation de tourbillons p.ex. perturberait la couche qui sépare l'eau saumâtre de l'eau douce qui s'y superpose, et provoquerait le mélange des deux. Ces tourbillons risquaient d'autant plus de se former que les perforations du fond ne pouvaient représenter que 1,3% de la surface totale. On songea d'abord à surmonter chaque perforation d'une coiffe, puis de les dérober à l'abri des ailes d'un système de poutres en double T préfabriquées en béton. On adopta finalement un système de poutres en béton précontraint et préfabriquées en forme de rigoles symétriques, de 1 m de largeur totale et de 55 cm de hauteur, présentant une cavité rectangulaire tant en dessous qu'au-dessus; les perforations circulaires de 12 cm de diamètre sont entredistantes de $\pm 1,00$ m et sont pratiquées dans une des deux parois verticales de chaque poutre. Le nombre de perforations de fond est donc proche de 4.300 pour chaque sas dans 388 poutres.

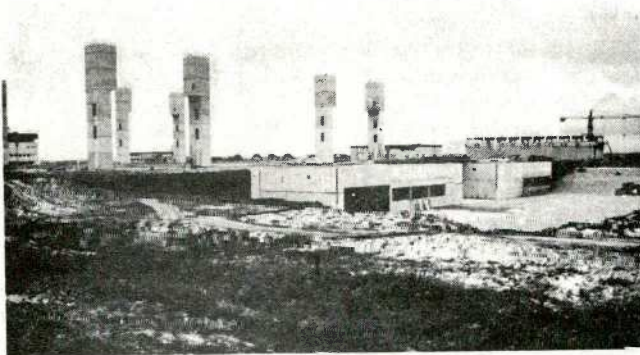
Un dernier point particulier des écluses du Kreekrak est le réseau complexe des puits qui relient la grande chambre sous le fond du sas avec d'une part le bief amont, d'autre part le bassin auxiliaire. Cette complexité est encore augmentée par le fait que les deux sections amont et aval d'un même sas sont équipées chacune de puits distincts, ce qui permet de faire un remplissage ou une vidange séparée pour chacune de ces sections; d'autre part, dans la tête amont sont déjà pratiqués les trois puits nécessaires au fonctionnement d'un éventuel troisième sas qui serait construit à l'ouest des deux sas existants.

vertikale vulblokken in een soort roosterwerk zijn omgebouwd. Heel dit raam is bevestigd aan verticale uitstekende betonpilasters. Om dit raamwerk te verwaardigen zijn circa 1.400 m³ tropisch hout voorzien. Het lijkt geen twijfel dat dit raam aanleiding zal geven tot belangrijke onderhoudskosten, daar de wanden van een sluiskolk bijzonder aan de schokken door de romp der schepen zijn blootgesteld. Het vastmeren dezer schepen blijkt beperkt te zijn tot bolders die op de bovenrand van de kolkmuuren zijn ingeplant.

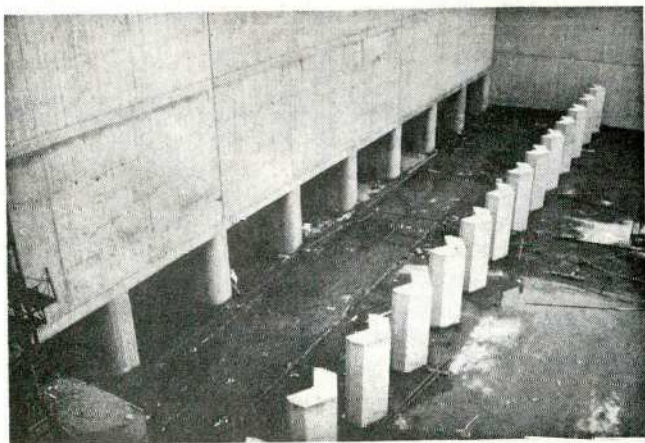
Een ander kritisch punt is het doorstromen van het water door de bodem van de kolk naar de benedenkamer vanwaar het naar het hulpbekken moet afstromen. De vorming van draaiwervels bv. zou het scheidingsvlak tussen zout en zoet water storen, en een vermenging teweeg brengen. Deze wervels hadden des te meer kans om zich te vormen, dat de openingen in de vloer slechts 1,3% van de totale oppervlakte mochten vertegenwoordigen. Men heeft er eerst aan gedacht elke perforatie door een soort kapje af te dekken, daarna overwoog men ze te verstoppen onder de horizontale tafels van een soort betonnen dubbel-T balken. Men gaf uiteindelijk de voorkeur aan een type voorgespannen en geprefabriceerde betonbalken die de vorm hebben van een symetrische greppel van 1,00 m hoogte en 55 cm breedte, met een rechthoekige sleuf zowel van boven als van onder: de ronde gaten van 12 cm diameter bevinden zich op ongeveer 1,00 m tussenafstand en zijn in één der verticale wanden van elke balk aangebracht. Het totaal aantal gaten bedraagt dus bijna 4.300 voor elke kolk in 38 balken.

Een laatste bijzonder punt aan de Kreekraksluizen is het ingewikkeld rioolstelsel dat de kamers onder de kolken verbindt, enerzijds met het bovenpand, anderzijds met het hulpbekken. De complexiteit van dit stelsel is nog verhoogd door het feit dat de boven- en beneden delen van elke kolk afzonderlijk van zulke riolen zijn voorzien, hetgeen toelaat ze afzonderlijk te vullen of te ledigen; anderzijds zijn onder het bovenhoofd reeds de drie riolen ingebouwd die nodig zullen zijn voor de bediening van een eventuele latere derde schutkolk, te bouwen ten westen van de twee bestaande.

Sous la tête amont et perpendiculairement à l'axe de l'ouvrage on trouve ainsi neuf pertuis qui débouchent tous en dessous d'un bâtiment de commande de vannes dans le bassin auxiliaire : trois pertuis par sas, dont deux pour la section aval, où le volume d'eau à manipuler est plus important et la distance à franchir et donc les pertes de charge plus grandes, et un pour la section amont, plus petite et plus proche. Dans la même tête amont mais à un niveau supérieur se trouvent six pertuis parallèles à l'axe de l'ouvrage, à raison de trois par sas, un pour la section amont, deux pour la section aval, pour les mêmes raisons. Chaque pertuis issu des chambres sous le fond des sas présente à hauteur de la tête amont une bifurcation dans le plan vertical, et chacune des deux branches correspondantes est équipée d'une vanne. Pour les deux sas à mettre en service prochainement cette partie du système hydraulique comporte donc six vannes, à manœuvrer trois par trois en parallèle si la porte intermédiaire n'est pas utilisée.



On constate donc que l'ouvrage actuel comporte 256 vannes pour la manipulation de l'eau douce, et 12 vannes pour la manipulation de l'eau saumâtre ; les conditions imposées à l'ouvrage de servir de « verrou contre le sel » a donc conduit à une complexité très grande, lorsqu'on le compare à un ouvrage classique du même genre, qui serait équipé normalement de huit vannes pour des sas non sectionnables, et douze ou seize pour des sas qu'on peut utiliser en sections.



Onder het bovenhoofd en loodrecht op de lengte-as van het kunstwerk vindt men aldus negen riolen die alle uitmonden in het hulpbekken onder een schuif-bedieningsgebouw : drie riolen per kolk, waarvan twee voor het afwaartse deel, waarin het volume te verwerken water groter is en de af te leggen afstand en dus de drukverliezen groter zijn, en één voor het opwaartse deel, dat kleiner is en dichter bij. In het zelfde bovenhoofd maar op een hoger peil zijn zes riolen evenwijdig aan de lengte-as van het kunstwerk, a rato van drie per kolk, één voor het opwaarts deel, twee voor het afwaartse en om de zelfde redenen. Elke schacht die uit de benedenkamers komt biedt ter hoogte van het bovenhoofd een verticale splitsing, en elk der overeenstemmende riolen is met een schuif uitgerust. Voor de twee kolken die kortelings in dienst zullen gesteld worden heeft dit deel van de hydraulische uitrusting dus zes schuiven, die drie per drie in parallel zullen bediend worden als men van de tussendeur geen gebruik maakt.

Ecluses du Kreekrak : la tête amont.

Les orifices rectangulaires peuvent communiquer avec la chambre sous chaque sas. A droite le bâtiment des vannes vers le bassin auxiliaire. A gauche le rideau de palplanches qui devra être enlevé lors de la construction ultérieure d'un troisième sas.

Fig. 52

Kreekraksluizen : het bovenhoofd.

De rechthoekige openingen kunnen in verbinding gesteld worden met de kamer onder elk sas. Rechts het gebouw der schuiven naar het hulpbekken. Links de damwand die zal moeten weggynomen worden bij de latere bouw van een derde sas.

Men stelt dus vast dat het kunstwerk 256 schuiven telt voor de behandeling van zoet water, en 12 voor de behandeling van zout water ; de voorwaarde die opgelegd werd dat de Kreekraksluizen als « zout-grendel » moeten fungeren heeft dus tot een grote complexiteit geleid, als men ze vergelijkt met klassieke sluizen van de zelfde soort, die zouden uitgerust zijn met acht schuiven voor niet indeelbare kolken, en twaalf of zestien voor kolken die in twee kunnen gedeeld worden.

Ecluses du Kreekrak — Orifices vers le bassin auxiliaire.

Sous le bâtiment des vannes une série d'orifices permettent de laisser s'écouler l'eau, venue du bief amont des sas, vers le bassin auxiliaire. Des potelets servent à amortir la force vive de l'eau.

Fig. 53

Kreekraksluizen — Doorstroomopeningen naar het hulpbekken.

Onder het gebouw der schuiven laat een reeks doorstroomopeningen toe het water, afkomstig van het bovenpand, van de kolken naar het hulpbekken af te tappen. Paaltjes zijn bestemd om de stroming van het water te breken.

Le bassin auxiliaire a comme fonction de servir de volant hydraulique de manière à égaliser les débits qui devront être repompés vers le bief amont. Il aurait été possible d'équiper les deux et plus tard les trois sas de stations de pompage qui auraient pompé directement de l'eau hors des chambres sous le sas, mais cela aurait exigé un ensemble de pompes capables de refouler 300 m³/sec. Avec une hauteur de refoulement de l'ordre de 5 m, cela conduit à des puissances totales largement supérieures à 20.000 CV. En intercalant un bassin auxiliaire de 4 ha de superficie, dans lequel le niveau pourra varier de quelque 2,30 m, la station de pompage pourra fonctionner en régime presque continu, et il a suffi de prévoir 5 pompes de 10 m³/sec de débit chacune. Cette installation, qui ne devra fonctionner qu'après la fermeture de l'Escaut Oriental ou lorsque le bief aval sera devenu le bassin d'eau douce du Zeeuwse Meer, n'est pas encore réalisée. L'eau repompée sera refoulée dans le bief amont en direction d'Anvers, par un chenal évasé afin de ne pas gêner les bateaux en mouvement, à un peu moins de deux kilomètres de la tête amont des écluses. A l'autre extrémité du bassin, l'entrée de l'eau se fait par des pertuis sous un bâtiment important, destiné principalement à abriter les mécanismes des vannes. Un dispositif destiné à amortir la force vive de l'eau est placé à cet endroit. (fig. 53).

Het hulpbekken moet de stootsgewijze voorkomende afvoer uit de kolken opvangen en toelaten deze afvoer op een beter verdeelde manier naar het bovenpand weg te stuwen. Het ware mogelijk geweest de twee kolken en later de drie elk met een pompstation uit te rusten dat rechtstreeks het water uit de kamer onder de kolk zou uitgepompt hebben, maar dit zou een groep pompen gevergd hebben, bekwaam om 300 m³/sec. op te pompen. Met een opstuwhoogte van circa 5 m, zou dit geleid hebben tot een totaal vermogen dat ruim boven de 20.000 PK zou hebben gelegen. Door een bufferbekken van 4 ha tussen te schakelen, waarin het waterpeil met ongeveer 2,30 m zou kunnen schommelen, zal het gemaal bijna onder constante afvoer kunnen werken, en het heeft volstaan 5 pompen van elk 10 m³/sec. te voorzien. Deze uitrusting, die slechts in dienst zal moeten komen wanneer de Oosterschelde zal afgeloten zijn, of liever wanneer het Zeeuwse Meer in een zoetwaterbekken zal veranderd zijn, werd nog niet verwezenlijkt. Het opgepompte water zal in het bovenpand in de richting Antwerpen teruggestuurd worden door een breder openlopende geul om de voorbijvarende schepen niet te hinderen, op iets min dan 2 km afstand boven het bovenhoofd der sluizen. Aan het andere uiteinde van het bekken gebeurt het instromen van het water door rechthoekige schachten onder een belangrijk gebouw dat vooral de schuifmechanismen zal moeten bergen. Een stelsel dat de bewegingsenergie van het water breekt is op deze plaats aangebracht. (fig. 53).

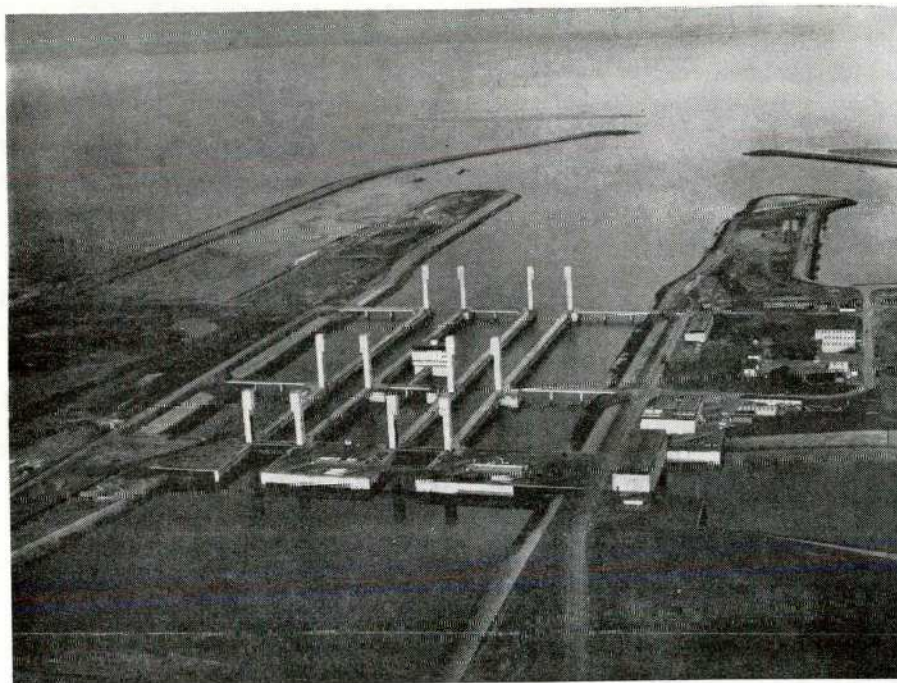


Fig. 54

Vue aérienne des écluses du Kreekrak sous eau.

La mise en eau s'est effectuée en septembre 1973 ; elle permettra en particulier d'amener les portes levantes par eau ; ce travail est déjà accompli ici pour les portes amont ; à droite le bassin auxiliaire rempli lui-aussi d'eau ; dans le fond le port d'attente et à l'horizon l'île de Tholen vers laquelle il reste à construire une digue de protection du chenal. On remarquera la disposition particulière qui immerge complètement les bajoyers dans les eaux du bassin aval.

(Photo publiée avec l'autorisation du service de presse de l'Ambassade des Pays-Bas).

Luchtfoto der sluizen van het Kreekrak onder water.

Het onder water zetten gebeurde in september 1973 ; dit om het aanvoeren te water der deuren toe te laten, hetgeen hier reeds voor de boven-deuren is gebeurd ; rechts het hulpbekken ook reeds met water gevuld ; naar achter toe de wachthaven en aan de gezichteinder het eiland Tholen naar hetwelk de beschermingsdijk van de vaargeul nog moet geworpen worden. Men zal de bijzondere schikking opmerken waarbij de kolkmuur volledig in het water van het benedenpand zijn ingedompeld.

(Foto gepubliceerd met de vriendelijke toelating van de persdients der Ambassade der Nederlanden).

L'ensemble de ce système complexe, destiné à empêcher autant que possible la pénétration d'eau saumâtre des bassins d'Anvers dans le bassin d'eau douce du Zeeuwse Meer, a été étudié en détail sur des maquettes, la principale à l'échelle de 1/30, au laboratoire hydraulique de Delft. Alors qu'en principe un échange total de l'eau saumâtre par de l'eau douce ou inversement est réalisé à chaque éclusage, il y a en réalité quelques pertes dues principalement au mélange entre les deux espèces d'eau à leur plan de séparation, et au fait qu'au remplissage du sas par de l'eau douce comme à la fin du retour de l'eau douce vers le Zeeuwse Meer, la fermeture des vannes dans les pertuis des bajoyers doit se faire avant la fin théorique de l'opération. Il y a donc une perte d'eau douce, prélevée dans le lac aval et repompée, par l'intermédiaire du bassin auxiliaire, vers les bassins d'Anvers. Même le déplacement en tonnes des bateaux dans le sas intervient dans le programme à réaliser pour la fermeture des vannes latérales, ainsi que la teneur en sel des eaux venant de l'amont, de sorte que, tant pour l'opération d'éclusage elle-même que pour la tenue à jour des annotations indispensables pour dresser le bilan journalier de l'eau douce sacrifiée, des consignes très strictes devront être respectées par le personnel. Les essais sur modèle ont sans doute fourni des indications très précieuses mais ce n'est qu'en exploitation réelle qu'on pourra déterminer avec une précision suffisante les volumes d'eau douce à fournir par la Belgique en compensation de ces pertes. Rien d'étonnant donc que le délai de cinq ans prévu par l'Art. 16 du traité en vue du règlement de cette compensation n'a pas pu être respecté. En juin 1973 le ministre belge des Affaires Etrangères a encore informé un parlementaire que les pourparlers sur ce règlement étaient toujours en cours.

● LE PASSAGE A TRAVERS L'ESCAUT ORIENTAL.

Depuis fin février 1974 on doit, dans la description de cette partie de la liaison Escaut-Rhin, tenir compte de la possibilité qu'une importante modification pourrait être apportée à la réalisation du Plan Delta en ce qui concerne l'Escaut Oriental. Puisque, au moment où ce texte est rédigé, aucune décision définitive n'est encore prise, et afin que cet exposé reste le plus clair possible, la modification éventuelle sera tout d'abord négligée mais ultérieurement et en guise de conclusion les conséquences qu'elle pourrait entraîner pour la liaison Escaut-Rhin seront examinées.

D'après le traité de 1963 les bateaux d'intérieur de grandes dimensions disposeront, entre l'écluse du Kreekrak et l'entrée de l'Eendracht, d'un chenal dragué jusque la cote (7 m — N.A.P.) ou (— 4,60) E.M. avec 150 m de largeur au plafond. On peut admettre que la cote moyenne dans la situation définitive sera voisine de la cote 0 N.A.P., bien qu'un abaissement jusque 1,00 m — N.A.P. est admis, sous réserve de conditions de vent particulières. Pour protéger la navigation contre le vent dominant d'ouest ainsi que contre

Het geheel van dit complex systeem, bestemd om zoveel mogelijk het indringen van zilt water uit de Antwerpse dokken naar het zoetwaterbekken van het Zeeuwse Meer te beletten, werd op kleine schaal in modellen bestudeerd in het hydraulisch laboratorium te Delft. Het belangrijkste model werkte op schaal 1/30. Alhoewel theoretisch een volledige uitwisseling van zout door zoet water moet plaats grijpen, of andersom, bij elke schutting, zijn er in werkelijkheid sommige verliezen door de vermenging tussen de twee soorten water nabij hun scheidingsvlak, en ook omdat bij de vulling van de kolk met zoet water en bij de terugkeer van het zoete water naar het Zeeuwse Meer, de sluiting van de schuiven voor de openingen in de kolkmuur moet gebeuren vooraleer de uitwisseling theoretisch voltooid is. Er is dus een verlies aan zoet water, dat aan het afwaarts bekken wordt ontnomen en naar de Antwerpse dokken wordt opgepompt door bemiddeling van het hulpbekken. Zelfs de verplaatsing in ton van de geschutte schepen komt tussen in het programma tot sluiting van de zijwaartse schuiven, als ook de zoutgehalte van het van boven komende water, zodat, zowel voor de schutbewerking zelf als voor het bijhouden der nodige aantekeningen om de dagelijkse balans van het verbruikte zoete water op te maken, stricte richtlijnen zullen moeten gevolgd worden door het sluispersoneel. Proeven op model hebben ongetwijfeld kostbare gegevens geleverd, maar het is slechts in werkelijke bediening dat men met een voldoende nauwkeurigheid zal kunnen bepalen hoeveel zoet water België aan Nederland zal moeten overdragen om deze verliezen te vergoeden. Het is dus niet te verwonderen dat de termijn van vijf jaar die in Art. 16 van het Verdrag voorzien was om dit punt te regelen niet kon geëerbiedigd worden. In juni 1973 heeft de Belgische minister van Buitenlandse Zaken nog een parlementair er van ingelicht dat de besprekingen voor deze regeling nog altijd bezig waren.

● DE VAARGEUL DOOR DE OOSTERSCHELDE.

Sinds einde februari 1974 moet men bij de beschrijving van dit deel van de Schelde-Rijnverbinding rekening houden met de mogelijkheid van een belangrijke wijziging die aan de uitvoering van het oorspronkelijk Deltaplan zou kunnen gebracht worden voor wat de Oosterschelde betreft. Gezien bij het opstellen van deze tekst de definitieve beslissing ter zake nog niet gevallen is, en om aan deze uiteenzetting de grootst mogelijke duidelijkheid te bewaren, zal hier eerst deze mogelijke wijziging worden verwaarloosd om er verder, als besluit, de eventuele terugslag op de Schelde-Rijnverbinding in ogenschouw van te nemen.

Volgens het Verdrag van 1963 zullen de binnenschepen van grote afmetingen tussen de sluisen van het Kreekrak en de ingang van de Eendracht beschikken over een vaargeul die tot peil N.A.P. — 7,00 m of Staf (— 4,60) zal uitgebaggerd worden. Men mag aannemen dat in de eindtoestand het peil aldaar nabij het N.A.P. zal liggen, alhoewel een verlaging van één meter beneden dit peil moet mogelijk zijn. Om de scheepvaart tegen de heersende westerwinden te beschermen alsook tegen het kruien van eventuele ijsvelden zal een beschermingsdam worden aangelegd

le charriage des champs de glace éventuels, une digue de protection est prévue qui aura sa crête à 2 m au-dessus du niveau moyen, avec 4 m de largeur. L'accès entre Bergen-op-Zoom et l'Escaut Oriental sera sauvegardé par un passage ménagé dans la digue de protection. D'après certaines données, cette dernière ne serait construite qu'après la fermeture de l'Escaut Oriental du côté de la mer.

met zijn kruin van 4 m breedte op 2 m boven het normaal waterpeil. De toegang tussen Bergen-op-Zoom en de Oosterschelde zal gewaarborgd zijn door een opening die in de beschermingsdijk zal worden aangebracht. Volgens sommige gegevens zou men de bouw van de beschermingsdijk uitstellen tot na de afsluiting der Oosterschelde van de zee; in elk geval werd dit werk nog niet grondig aangevat.

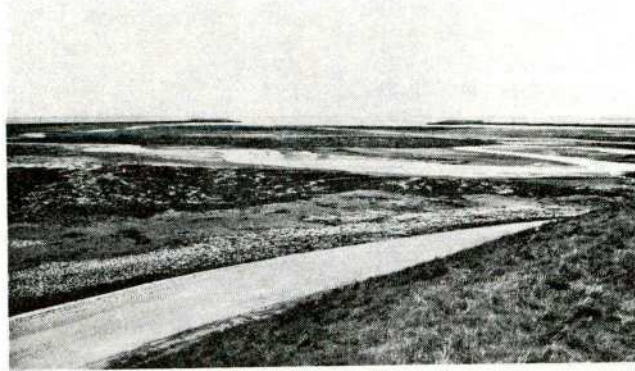


Fig. 55

Les laisses de basse mer de l'Escaut Oriental au Kreekak.

C'est par emprise sur les bancs de boue de l'Escaut Oriental que la presqu'île qui sert d'assiette aux écluses a été réalisée. Dans le fond les deux musoirs qui délimitent l'entrée du bassin d'attente aval des écluses.

De « slikken » van de Oosterschelde aan het Kreekak bij laag water

Het is door grondaanvulling op de slikken van de Oosterschelde dat het schiereiland opgebouwd werd om er de sluizen in te planten. Aan de horizon, de uiteinden van de pieren die de ingang vormen van de afwaartse wachthaven der sluizen.

Il convient de mentionner à ce propos que les autorités provinciales du Brabant du Nord ont patronné depuis longtemps un plan très ambitieux qui doterait Bergen-op-Zoom d'un port maritime, greffé sur l'Escaut Occidental : ce plan est connu sous le nom de Reimerswaalplan. D'après ce plan, la partie de l'Escaut Oriental située à l'ouest de la digue de protection serait remblayée ; les terrains ainsi gagnés sur l'Escaut deviendraient des terrains portuaires, sillonnés par un réseau de darses et de bassins canaux, assez analogues aux bassins d'Anvers ; cet ensemble serait relié à l'Escaut Occidental ou Escaut Maritime par un large canal maritime, débouchant sur une écluse maritime à construire près de Kruiningen. A l'exemple du port d'Anvers, Bergen-op-Zoom met de grands espoirs dans d'importants investissements industriels. Si ce plan arrive un jour à maturité, on ne peut douter du rôle capital que la liaison Escaut-Rhin jouera dans les liaisons de ce complexe avec les complexes voisins, dans le cadre de ce que certains décrivent déjà comme un port de mer immense qui s'étendrait depuis Amsterdam au nord et Anvers et Gand, voire Bruxelles au sud.

De portée beaucoup plus immédiate est l'achèvement du Plan Delta par la fermeture totale ou partielle de l'Escaut Oriental. Il s'agit ici de mettre fin au mouvement de flux et reflux qui amène et fait sortir deux fois par jour 1,1 milliard de mètres cubes d'eau de mer dans l'ancien estuaire : à cause de l'amplitude plus grande de la marée, c'est plus que le total qui a été maîtrisé par l'ensemble de toutes les fermetures déjà réalisées. Le programme prévoit cette fermeture pour 1978 par une digue de 9 km de longueur, coupant des passes dont la profondeur atteint par endroits 35 m. Le barrage sera construit à partir de deux îles artificielles, dites « werkeilanden » ou îles

Het hoort hier ook vermeld te worden dat de provinciale overheden van Noord-Brabant sinds lang een stoutmoedig plan in studie hebben genomen om Bergen-op-Zoom met een zeehaven te begiftigen, die op de Westerschelde zou afgetakt zijn : dit plan staat onder de naam « Reimerswaalplan » bekend. Volgens dit plan zou het deel van de Oosterschelde ten westen van de hierboven beschreven beschermingsdam worden aangevuld ; de gronden die aldus op de Oosterschelde worden gewonnen zouden haventerreinen worden, doorsneden door havenkommen en kanaaldokken, met enige gelijkenis met de haven van Antwerpen. Dit geheel zou met de Wester- of Zeeschelde verbonden worden door een breed zeekanaal, dat zou uitmonden op een grote zeeluis die nabij Kruiningen zou gebouwd worden. Naar het voorbeeld van Antwerpen, stelt Bergen-op-Zoom zijn hoop op belangrijke industrievestigingen. Indien dit plan eens tot uitvoering komt, kan men niet betwijfelen dat de Schelde-Rijnverbinding een doorslaande rol zal vervullen om dit complex met de naburige complexen te verbinden, in het kader van hetgeen sommigen reeds als een onmetelijke zeehaven hebben geschilderd die zich zou uitstrekken van Amsterdam in het noorden tot Antwerpen en Gent, ja zelfs Brussel in het zuiden.

Op kortere termijn moet men met het afwerken van het Deltaplan door de eventuele volledige afsluiting van de Oosterschelde rekening houden. Het komt er hier op aan de wisselwerking van ebbe en vloed uit te sluiten die tweemaal per dag 1,1 miljard kubiek meter water in en uit deze oude zeemond doet stromen : om reden van het grotere tijverschil, betekent dit meer dan het totaal van al de tot nu toe afgewerkte afsluitingen. Het programma voorziet deze afsluiting vóór 1978 door een dam van 9 km lengte, die geulen afsnijdt welke plaatselijk 35 m diep zijn. De dam wordt gebouwd

de travail qui sont achevées depuis 1973 ; la protection du fond des passes contre l'érosion, préalablement au déversement des blocs préfabriqués en béton, est pratiquement achevée, et la centrale à béton pour la fabrication des blocs est prête à fonctionner ; le montage des 13 pylones qui supporteront les blondins pour le déversement des blocs est fort avancé.

Les perspectives pour l'achèvement de ce travail viennent toutefois d'être modifiées, ou sont devenues pour le moins incertaines. Une partie de l'opinion publique, intéressée par la conservation de la pêche et de la culture huître dans un Escaut Oriental en libre communication avec la mer, ou inspirée par des motifs de protection de l'écologie de l'estuaire, a en effet pris occasion de la constitution récente d'un nouveau gouvernement pour exiger que le principe même de la fermeture soit remis à l'étude par une commission ad hoc, en dépit de ce que la loi du Plan Delta avait décidé et des importantes dépenses déjà engagées. (quelque 200 millions de florins sur un total estimé à 750 millions). Cette commission, connue sous le nom de commission Klaasesz d'après le nom de son président, a déposé son rapport à la fin de février. La direction du Rijkswaterstaat n'a toutefois pas interrompu les travaux qui ont continué suivant le plan primitif, considéré par ce service comme étant le seul capable de protéger la Zélande contre les inondations.

Nous avons cru pouvoir consacrer un chapitre spécial à l'examen de cet important rapport.

● LE RAPPORT DE LA COMMISSION DE L'ESCAUT ORIENTAL.

En décrivant les travaux du Plan Delta nous avons déjà fait mention de l'exactitude remarquable avec laquelle a été respectée le schéma des travaux pour l'ensemble de ses prévisions jusqu'en 1973. Ceci a été également le cas pour sa partie la plus difficile, la phase finale du Plan Delta, qui consiste dans la fermeture de l'Escaut Oriental. En vue de la construction de ce barrage qui doit avoir une longueur de 9 km et doit barrer des passes qui atteignent par endroits 35 m de profondeur, on a commencé en 1968 avec la construction d'un port pour le matériel de chantier et le déchargement des matériaux, et on a réalisé depuis 1972 deux îles artificielles. D'après le programme, le barrage doit être fermé en 1978, et équipé des écluses d'évacuation nécessaires pour assurer le maintien du niveau prévu dans le lac de Zélande. Pour compenser les pertes financières que certaines firmes ou personnes subiront du fait des travaux du Plan Delta, la loi a prévu des indemnités, qui ont déjà été réclamées par certains, spécialement par la pêche maritime. Lors de la fermeture de l'Escaut Oriental il faudra en particulier tenir compte de la cessation de la culture des huîtres et de l'industrie des moules : pour ces dernières l'importance économique ne réside pas uniquement dans la culture locale, dont la production est rendue prête à l'expédition dans des installations de rinçage ; ces mêmes installations dans l'Escaut Oriental servent également pour les moules produites dans la Waddenzee, et ces dernières représentent actuellement 60 à 70 % de la production totale. Ici on met une fois de plus à profit l'amplitude notablement plus

vanaf twee kunstmatige werkeilanden, die in 1973 voltooid werden ; de bescherming van de bodem der geulen tegen de erosie, die het storten der geprefabriceerde betonblokken voorafgaat, is praktisch voltooid en de betoncentrale tot vervaardiging van deze blokken werkensgereed ; de montage der 13 pylones die de kabels voor de kabelbanen moeten dragen is ver gevorderd.

De vooruitzichten voor dit werk zijn nu echter veranderd, of op zijn minst onzeker geworden. Een deel der openbare opinie, die belang stelt in de vrijwaring van de visvangst en van de oosterkweek in een met de zee in vrije verbinding staande Oosterschelde, of bekommerd om de bewaring van de ecologie van deze zeemond, heeft bij de recente samenstelling van een nieuwe regering geeist dat het principe zelf van de afsluiting zou terug ter studie genomen worden door een hiertoe aangestelde commissie, niettegenstaande de gestemde Deltawet en de zeer belangrijke reeds gedane uitgaven (circa 200 miljoen gulden op een totaal geraamd bedrag van 750 miljoen gulden). Deze commissie, die naar de naam van haar voorzitter als Commissie Klaasesz bekend staat, heeft einde februari haar verslag neergelegd. Het bestuur van de Rijkswaterstaat heeft echter de werken niet onderbroken die voortgaan volgens het vastgesteld plan, dat door deze dienst als het enige doeltreffende wordt geacht om Zeeland tegen overstromingen te beschermen. Wij hebben gemeend aan dit belangrijk « Rapport Oosterschelde » een afzonderlijk hoofdstuk te moeten wijden.

● HET VERSLAG VAN DE COMMISSIE OOSTERSCHELDE.

Bij de beschrijving van de Deltawerken werd reeds gewezen op de merkwaardige regelmaat met dewelke tot in 1973 de werken van dit plan volgens het vastgestelde tijdsschema werden uitgevoerd. Dit is ook het geval geweest met het moeilijkste deel, de eindfase van het Deltaplan, namelijk de afsluiting der Oosterschelde. Voor deze dam die 9 km lang moet worden en op sommige punten geulen van 35 m diep moet doorsnijden, werd in 1968 begonnen met de aanleg van een werkhaven, en werden sinds 1972 twee kunstmatige eilanden gebouwd. Volgens het programma moet de Oosterschelde in 1978 dicht zijn, en uitgerust met de nodige spuisluizen voor het beheersen van het waterpeil in het Zeeuwse Meer. Tot compensatie van de verliezen die sommige bedrijven of personen door de Deltawerken ondervinden, heeft de Deltawet vergoedingen voorzien, op dewelke reeds beroep gedaan werd, in 't bijzonder door de zeevisserij. Bij de afsluiting van de Oosterschelde moet echter bijzonder rekening worden gehouden met de schorsing van de oestercultuur en van de mosselindustrie : bij deze laatste ligt de economische belangrijkheid inderdaad niet alleen bij de plaatselijke kweek, waarvan de productie in de verwaterplaatsen commercieel wordt afgewerkt ; de zelfde verwaterplaatsen in de Oosterschelde worden ook gebruikt voor de mosselen gekweekt in de Waddenzee, en deze laatste vertegenwoordigen thans 60 à 70 % van de totale productie. Hier wordt eens te meer gebruikt gemaakt van het

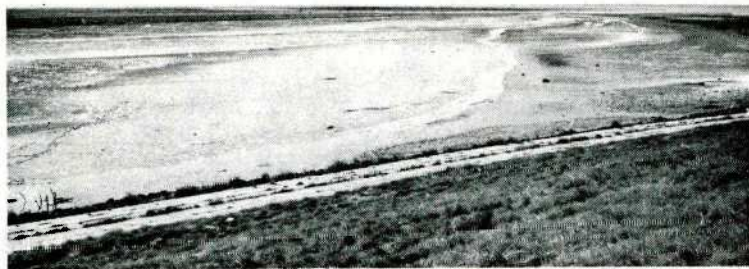


Fig. 56

Les laisses de basse mer à l'ouest des écluses du Kreekrak.

Ces étendues immenses, accessibles seulement en bateau par marée haute, constituent le domaine exclusif d'une faune et d'une flore très particulière, où s'intègrent les parcs à huîtres et les bassins de rinçage des moules. Le rapport Klaasesz s'est proposé de sauvegarder le caractère spécifique de l'Escaut Oriental.

De slikken ten westen van de Kreekraksluizen.

Dit uitgestrekt gebied, dat slechts bereikbaar is bij hoog water per schip, is het eigen domein van een zeer bijzondere flora en fauna, waar de oesterparken en de mosselverwateringsplaatsen hun plaats hebben gevonden. Het rapport Klaasesz heeft zich voorgenomen het eigen karakter van de Oosterschelde te vrijwaren.

grande de la marée dans l'Escaut Oriental par rapport à celle dans la Waddenzee (à l'intérieur des îles de la Frise), pour que les mollusques, qui ont été cueillis mécaniquement, dégorgent dans les installations de rinçage le sable avalé durant la cueillette. Tous ces produits sont expédiés principalement vers la Belgique et vers la France : notre pays consomme la plus grande part des huîtres, tandis que la France consomme une part légèrement plus forte des 50.000 tonnes de moules expédiées annuellement. Dans la même catégorie on peut classer les parcs à homards (originaires de Norvège, d'Ecosse et d'Irlande), et certaines autres activités appartenant à la pêche, y compris la pêche dite sportive. Toutes ces entreprises ont mis sur pied un mouvement actif de résistance, qui a trouvé au cours des dernières années un appui sérieux de la part des défenseurs de l'environnement et des personnes intéressées par l'écologie de cette région qui constitue, aussi bien pour la faune que pour la flore, un ensemble exceptionnel qui perdrait son caractère spécifique peu de temps après la fermeture. On a réalisé que, par suite des travaux du Plan Delta « l'Escaut Oriental est le seul estuaire soumis à la marée qui subsiste encore dans son état primitif ». (1) « Beaucoup plus de personnes se sont davantage rendu compte de la valeur du milieu naturel pour l'individu et pour la communauté ». Les laisses de basse mer et les terrains inondables de l'Escaut Oriental forment en effet un paysage très particulier dans lequel ni les animaux ni les plantes ne peuvent se passer du jeu des marées pour continuer à vivre : plus de 70 espèces de poissons, lesquels, e.a. les plies et les soles, utilisent l'Escaut Oriental comme « pouponnière », les phoques, plus de 500 espèces d'animaux vivant sur le fond tels les mollusques, d'innombrables oiseaux aquatiques, et un ensemble très particulier de plantes aquatiques, d'algues et une masse d'espèces inférieures qui appartiennent au zooplancton.

(1) Il aurait été contraire au bon sens de remplacer par d'autres certains passages très riches de sens figurant dans le rapport. La traduction de ces passages est donnée entre guillemets.

aanzienlijk hogere getijverschil in de Oosterschelde tegenover dit verschil in de Waddenzee om de dieren, na het mechanisch vissen, het hierbij opgenomen zand in de verwateringsplaatsen te doen afgeven. Al deze produkten worden hoofdzakelijk naar België en Frankrijk uitgevoerd : ons land neemt het grootste deel der oesters af, Frankrijk neemt een iets groter deel van de 50.000 ton mosselen die jaarlijks worden uitgevoerd. Verwant hiermede zijn kreeftenparken (kreeften uit Noorwegen, Schotland en Ierland), en sommige andere visserijen, zoals de sportvisserij. Van wege deze bedrijven is tegen de afsluiting van de Oosterschelde een belangrijke weerstandsactie op touw gezet, die in de laatste jaren ook ernstig gesteund werd door voorstanders der milieubescherming en belangstellenden in de ecologie van dit gebied : zowel voor dieren als voor planten vormt dit een uitzonderlijk geheel dat zijn specifiek karakter na de afsluiting in korte tijd volledig zou verliezen. Men heeft beseft dat, met de Deltawerken, (1) « thans alleen de Oosterschelde nog alleen in haar oorspronkelijke toestand als getijdewater is overgebleven » en dat « veel meer mensen steeds sterker bewust zijn geworden van de grote waarde van het natuurlijk milieu voor mens en samenleving ». De slikken en de schorren van de Oosterschelde vormen inderdaad een zeer origineel landschap in hetwelk dieren en planten voor hun voortbestaan de getijbeweging niet kunnen missen : meer dan 70 soorten vissen, die, bijzonder bij de platvissen zoals schol en tong, de Oosterschelde als « kinderkamer » gebruiken, zeehonden, meer dan 500 soorten bodemdieren, vooral schelpdieren, ontelbare watervogels, en een zeer bijzonder geheel van waterplanten, wieren en een massa lagere dieren die tot het zooplankton behoren.

(1) Het zou zinloos geweest zijn de hier belanghebbende en aan betekenis uitzonderlijk rijke zinsneden van het rapport door andere te vervangen. Deze zinsneden worden verder tussen aanhalingstekens geplaatst.

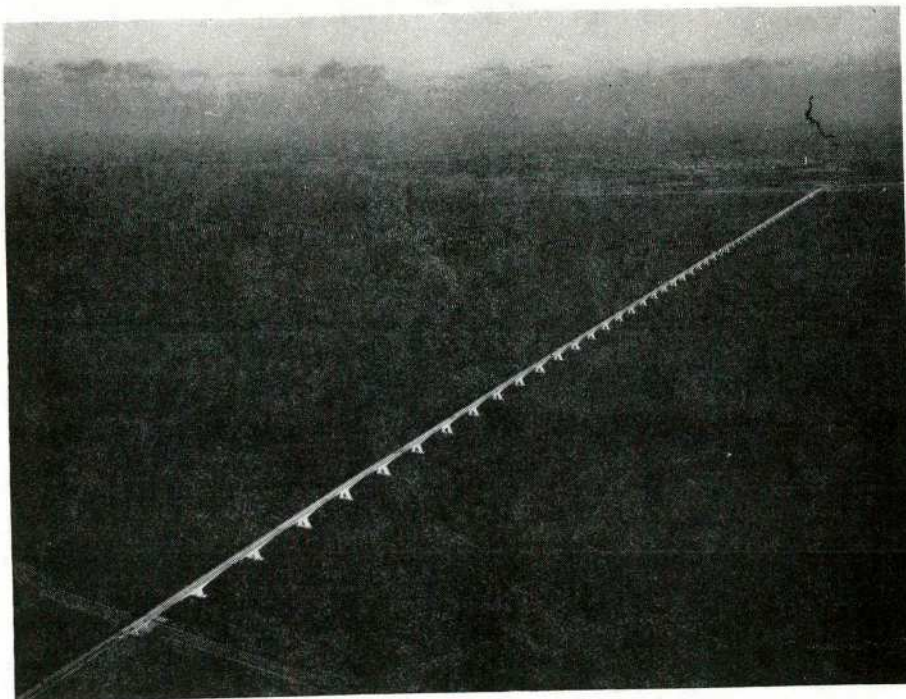


Fig. 57

Pont de Zélande.

Le pont de Zélande, long de 5 km qui franchit l'Escaut Oriental entre le Noord Beveland et Zierikzee est un chaînon important dans la route Delta qui permet, dès à présent, de faire le trajet direct entre Goes et Rotterdam sans emprunter aucun bac de passage. (Photo Ambassade des Pays-Bas).

Zeelandbrug.

De Zeelandbrug van 5 km lang die de Oosterschelde overbrugt tussen Noord Beveland en Zierikzee is een belangrijke schakel in de Deltaroute die, van nu af aan, toelaat rechtstreeks tussen Goes en Rotterdam te rijden zonder gebruik te maken van een veerdienst. (Foto der Nederlandse Ambassade).

Une telle protestation, émanant des milieux professionnels de la pêche et appuyée par les adhérents de la protection de l'environnement et par les milieux scientifiques, pouvait difficilement être laissée sans réponse par la nouvelle équipe qui a été appelée au pouvoir aux Pays-Bas : la déclaration gouvernementale du 28 mai 1973 promettait déjà l'installation d'une commission ad hoc. Intentionnellement furent écartés de cette commission les représentants des organes engagés dans les travaux du Plan Delta. Le Rijkswaterstaat avait d'ailleurs dès l'origine pris une attitude très stricte : rien moins que le barrage de l'Escaut Oriental tel qu'il est prévu par le Plan Delta ne peut protéger la Zélande contre le péril des marées-tempêtes. La commission, instituée par l'arrêté ministériel du 15 août 1973, fut placée sous la présidence de M. J. Klaasesz, ancien commissaire de la Reine (en Belgique : gouverneur de province) de la province de Hollande du Sud, et comptait outre M. Klaasesz, six membres : un ancien professeur en constructions hydrauliques, un professeur en économie mathématique, un professeur en épuration des eaux, les directeurs des Instituts pour la gestion de la nature et pour la recherche en matière de pêche, ainsi que le directeur du service d'équipement régional de la province de Gueldre.

Le rapport final très développé (199 p.) fut déposé le 20 février 1974, et immédiatement distribué par le service d'édition de l'Etat. Tous les aspects du problème sont analysés ici en détail. On peut d'abord remarquer que peu d'importance est accordée à la fonction de l'Escaut Oriental proprement dit comme réservoir d'eau douce : en agriculture « les rendements

De aanklacht van de beroepsvisserij, gesteund door de aanhangers van de milieubescherming, en van de wetenschapsmensen, moest bij de huidige regering wel gehoor vinden : reeds in de regeringsverklaring van 28 mei 1973 werd toezegging gedaan voor het oprichten van een bijzondere commissie. Opzettelijk werden uit deze commissie vertegenwoordigers geweerd van de organen die bij de Deltawerken betrokken waren. De Rijkswaterstaat had ten andere van het begin af een uitgesproken afwijzende stelling ingenomen : niets minder dan de door de Deltawet voorziene afdamming van de Oosterschelde kan Zeeland behoorlijk tegen de gevaren van de stormvloedën beschermen. De commissie, ingesteld bij het ministerieel besluit van 15 augustus 1973, werd onder voorzitterschap geplaatst van de Heer J. Klaasesz, oud-commissaris der Koningin (voor België : provinciegouverneur) in de provincie Zuid-Holland, en telde benevens M. Klaasesz zes leden : een oud-hoogleraar in de Waterbouwkunde, een hoogleraar in de Wiskundige Economie, een hoogleraar in de Waterzuivering, de directeurs van rijksinstituten voor Natuurbeheer en voor Visserijonderzoek, alsook een directeur van de Planologische Dienst voor Gelderland. Het belangrijk eindrapport (199 blz.) werd op 20 februari 1974 neergelegd, en onmiddellijk door de Staatsuitgeverij gedrukt. Alle aspecten van het vraagstuk worden hierin grondig uiteengezet. Hierbij valt op dat de functie van de eigenlijke Oosterschelde als zoetwaterbekken niet zeer hoog wordt aangeslagen : voor de landbouw zijn

des Pays-Bas du sud-ouest sont meilleurs que pour le reste du pays, aussi bien en qualité qu'en quantité». Tandis qu'en vue de constituer des réserves d'eau de distribution, on songe plutôt à des bassins dans la partie orientale du bassin des Grevelingen et près de St-Philipsland.



Fig. 58

Installation d'ostreiculture à Yerseke.

Sur plus d'un kilomètre, la digue sud de l'Escaut Oriental à Yerseke est jalonnée de petits hangars en briques où se fait le nettoyage et l'ensachage des moules, que les bateaux amènent sur place à partir des parcs de rinçage; d'autres installations comme celles ci-dessus traitent les huîtres amenées des parcs à huîtres. Le stockage avant l'expédition commerciale de ces dernières se fait dans des bacs maçonnés alimentés par l'eau du fleuve.

Oosterbakken te Yerseke.

Over meer dan één kilometer lengte is de zuiderdijk van de Oosterschelde te Yerseke met korte tussenafstanden bezet door bakstenen nijverheidsgebouwtjes, waar de mosselen worden gekuist en ingepakt, die door de schepen van de verwateringsplaatsen worden aangevoerd; andere installaties zoals hierboven behandelen de oesters die van de oesterparken worden aangevoerd. Het stockeren vóór de commerciële verzending der oesters gebeurt in gemetste bakken die met water uit de stroom worden gevuld.

La partie la plus importante du rapport développe et émet un jugement sur les divers plans qui ont été proposés pour l'Escaut Oriental: ces plans peuvent être assortis de variantes multiples si on tient compte de barrages possibles dans le lac de Zélande tel qu'il avait été conçu à l'origine; nous devons surtout retenir ici: le **barrage des Keeten**, qui isolerait des eaux restées salées de l'Escaut Oriental, la passe des Keeten et le Mastgat avec les eaux s'étendant au nord jusqu'au barrage du Volkerak et destinées à devenir douces, et le **barrage dit «des Huîtres»**, qui aurait approximativement le même tracé que la digue de protection de la jonction Escaut-Rhin dans la partie orientale de l'Escaut Oriental au large de Bergen-op-Zoom; on songe ici à un barrage ininterrompu qui garantirait la possibilité de préserver l'eau douce dans la liaison Escaut-Rhin, sans la passe ouverte qui était à l'origine prévue dans la partie nord de la digue de protection.

Les plans d'ensemble suivants sont examinés dans le rapport:

- 1° Fermeture de l'Escaut Oriental suivant le Plan Delta non modifié, avec continuation des travaux déjà entamés suivant le schéma primitif (D dans le rapport);

«de opbrengsten in Zuid-west-Nederland zowel kwalitatief als kwantitatief beter dan gemiddeld in Nederland» terwijl voor de drink- en industriewatervoorziening eerder gedacht wordt aan spaarbekkens in het oostelijk deel van het Grevelingenbekken en nabij St-Philipsland.



Fig. 59

Port de pêche de Yerseke.

Ce port au sud de l'Escaut Oriental est le port d'attache de plusieurs dizaines de bateaux à moteur qui amènent et ramènent surtout les moules des parcs de rinçage; ils approvisionnent les nombreuses installations de nettoyage et d'ensachage de moules ou les bacs de stockage des huîtres. Afin que le mauvais temps ne puisse pas interrompre leur activité, plusieurs de ces bateaux sont équipés de radar. Les parcs de rinçage des moules se trouvent à quelques centaines de mètres en dehors des digues sur des bancs de l'Escaut Oriental qui émergent à marée basse.

Visserijhaven te Yerseke.

Deze haven langs de zuideroever van de Oosterschelde is de thuishaven van meerdere tientallen motorschepen die vooral mosselen vervoeren van en naar de verwateringsplaatsen; zij brengen de mosselen naar de talrijke kuis- en inpakinstallaties voor mosselen, of oesters naar de opslagbakken. Om bij ongunstig weder in hun bedrijf niet te worden belemmerd, zijn meerdere schepen met radar uitgerust. De verwateringsplaatsen voor mosselen liggen een paar honderd meters buitendijks in de Oosterschelde op banken die bij laag water droog vallen.

Het belangrijkste deel van het rapport bestaat uit de uiteenzetting en de beoordeling van de plannen die naar voor werden gebracht met betrekking tot de Oosterschelde; deze plannen kunnen met talrijke varianten worden aangevuld als men rekening houdt met mogelijke afdammingen in het oorspronkelijk opgevatte Zeeuwse Meer zelf: hier moeten vooral vermeld worden: de zg. **Keetendam**, die de Keeten, het Mastgat en de andere wateren die tot aan de Volkerakdam reiken en bestemd zijn om zoet te worden, van een eventueel zout gebleven Oosterschelde zou afzonderen, en de zg. **Oosterdam**, die ongeveer de zelfde lijnrichting zou krijgen als de beschermingsdijk van de Schelde-Rijnverbinding in het oostelijk deel van de Oosterschelde, tegenover Bergen-op-Zoom; hier wordt dan gedacht aan een ononderbroken afsluiting, die ook het zoet houden van het water in de Schelde-Rijnverbinding zou waarborgen, zonder de doorvaartopening die oorspronkelijk aan het noordelijk uiteinde van de beschermingsdijk was voorzien.

Volgende verschillende algemene plannen worden in het rapport onderzocht:

- 1° Afsluiting der Oosterschelde overeenkomstig het Deltaplan, met ongewijzigde voortzetting volgens het vastgesteld tijdschema van de reeds aangevangen werken (D in het rapport).

- 2° Maintien de la situation primitive sans barrage de l'estuaire, mais avec un relèvement général de toutes les digues qui doivent affronter une marée-tempête éventuelle (A dans le rapport) ;
- 3° Solution identique à la solution 1°, mais complétée par l'aménagement, en dehors du barrage, d'une baie nouvelle, prenant la forme d'une sorte de « haf » tel que ceux qui se sont formés naturellement le long des côtes de la Mer Baltique, (E dans le rapport) ;
- 4° Construction d'un barrage mobile contre les marées-tempêtes, intégré dans une digue qui ferme l'estuaire : le barrage reste normalement ouvert, à les dimensions voulues pour laisser passer l'onde marée sans l'atténuer notablement, mais peut être fermé totalement en cas de marée-tempête (C dans le rapport) ;
- 5° Fermeture partielle de la bouche de l'estuaire, avec le « profil restreint maîtrisé » : il faut comprendre par là un barrage que même les marées-tempêtes ne franchiraient pas, mais qui présenterait des ouvertures appropriées et laisserait passer un courant de flot et de jusant suffisant pour conserver une amplitude réduite de la marée à l'intérieur du bassin (B du rapport).

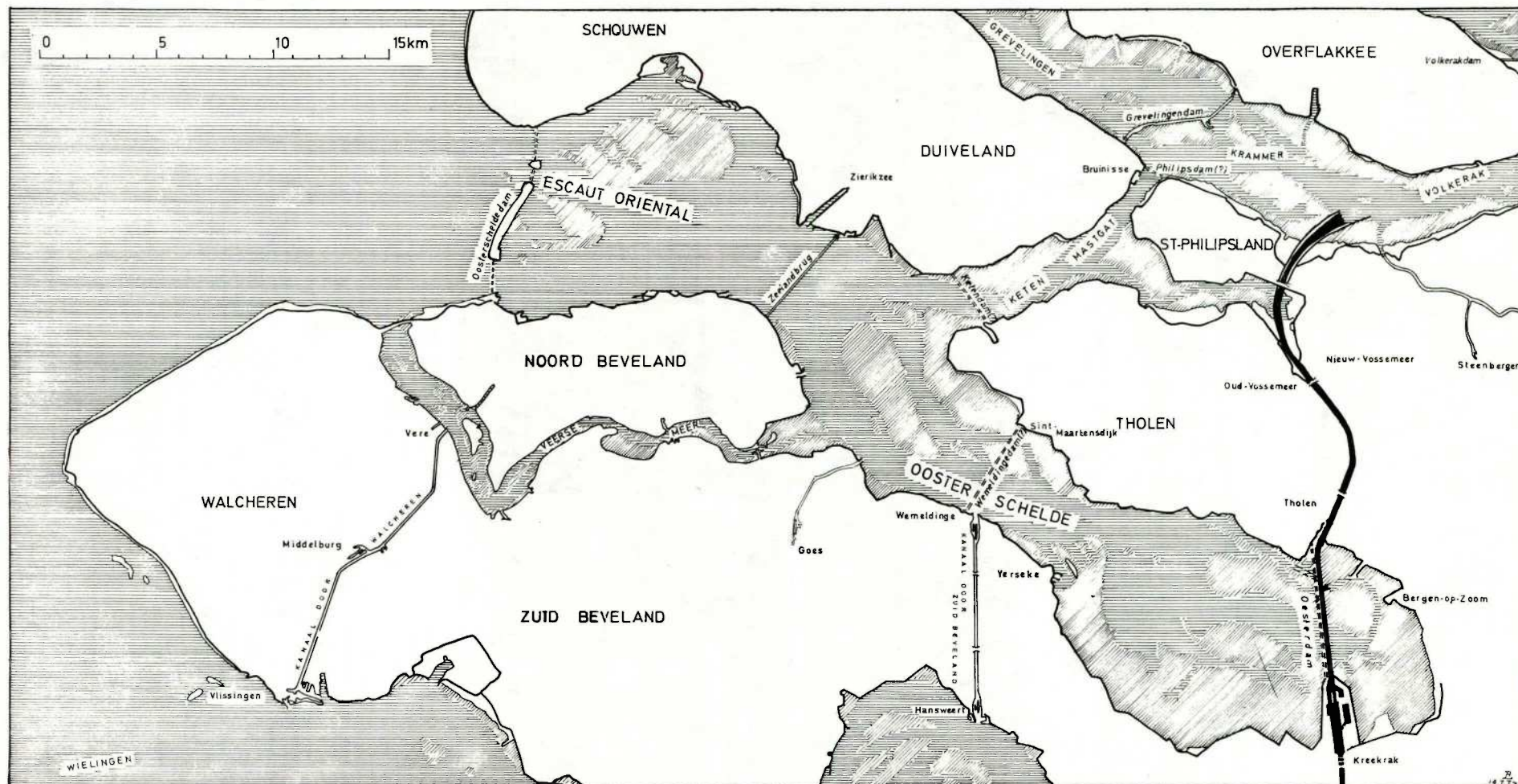
A l'exception de la variante 1° (Plan Delta non modifié), on est généralement d'accord pour limiter le bassin soumis au jeu des marées à l'Escaut Oriental proprement dit, et ceci à l'aide des barrages des Keeten et des Huîtres. Pour les solutions qui prévoient un barrage mobile, on peut, soit construire ce barrage immédiatement pendant que les passes voisines restent encore ouvertes, soit construire d'emblée un barrage qui peut être complet, ou percé des ouvertures qui réaliseraient le profil restreint maîtrisé, et construire immédiatement après le barrage mobile de manière à l'intégrer finalement dans l'ensemble du barrage : on peut se référer ici aux écluses d'évacuation qui sont en construction dans le barrage du Volkerak déjà achevé.

Puisque le Plan Delta a surtout comme but la protection contre les inondations, on doit, en comparant les avantages et les inconvénients des diverses solutions, tenir avant tout compte, non seulement du degré de sécurité qui sera finalement atteint, mais aussi du délai endéans lequel cette sécurité sera atteinte : une solution qui sacrifierait des avantages non négligeables, mais qui peut être réalisée à court délai, peut donc l'emporter sur une autre qui sauvegarderait tous les intérêts mais qui n'atteindrait la sécurité recherchée qu'après un demi-siècle seulement. Le caractère fortuit du risque à affronter n'est pas pour faciliter le choix de la décision définitive. Sous cet angle, toutes les solutions envisagées réalisent la sécurité voulue dans un délai de quatre ans, à l'exception de celle où on construit le barrage mobile pendant que les passes restent ouvertes, et de celle où tout reste dans l'état primitif, à l'exception des digues de bordure qui seraient renforcées : ici le délai nécessaire est estimé comme étant de 10 à 15 ans. Pour le barrage perméable, qui pourrait également être réalisé endéans quatre ans, il demeure un point technique incertain : le rapport déclare qu'après ce délai « le relèvement des marées-tempêtes qui a résulté du barrage du Volkerak serait sensiblement neutralisé ». Rappelons

- 2° Behoud van de oorspronkelijk bestaande toestand zonder afdamming aan de mond, maar met algemene dijkverhoging van alle dijken die een eventuele stormvloed moeten trotseren (A in het rapport).
- 3° Afsluiting volgens 1°, maar met aanleg, buiten de dam, van een nieuwe baai, in de vorm van een soort « haf », zoals deze die langs de kusten van de Baltische Zee natuurlijk zijn ontstaan (E in het rapport).
- 4° Bouw van een stormvloedkering, waarbij de mond van de Oosterschelde door een dam is afgesloten, waarin een kunstwerk is gebouwd dat normaal open staat, voldoende afmetingen heeft om de bestaande ebbe en vloed nagenoeg onverminderd door te laten, maar dat bij stormvloed volledig kan worden afgesloten (C van het rapport).
- 5° Gedeeltelijke afsluiting van de mond van de Oosterschelde, het zg. « beheerst verkleind profiel », waardoor verstaan moet worden een afdamming die zelfs bij stormvloed niet overstroomd wordt, maar voldoende openingen vertoont om tijstromen door te laten die tot een verminderd tijverschil zouden leiden binnen de afdamming (B van het rapport).

Met uitzondering van de variante 1° (ongewijzigd Deltaplan), geeft men er over het algemeen de voorkeur aan, het gebied dat aan ebbe en vloed onderhevig zou zijn te beperken tot de eigenlijke Oosterschelde, en dit door de bouw van de Keeten- en Oesterdam. Voor de oplossingen waarbij een stormvloedkering gebouwd zou worden, kan men ofwel deze stormvloedkering onmiddellijk bouwen terwijl de bestaande geulen open blijven, ofwel eerst de afdamming maken, hetzij volledig, hetzij met de doorstroopeningen van het « beheerst verkleind profiel », en onmiddellijk daarna de stormvloedkering in de afgewerkte dam inbouwen ; men denke hierbij aan de spuilsluizen die thans in de reeds afgewerkte Volkerakdam worden ingebouwd.

Aangezien het Deltaplan vooral de beveiliging tegen overstromingen tot doel heeft, moet bij de vergelijking van de voor- en nadelen van de verschillende oplossingen rekening worden gehouden, niet alleen met de uiteindelijk bereikbare graad van veiligheid, maar ook met de tijdsperiode binnen dewelke deze veiligheid kan worden verzekerd : een oplossing die niet onbelangrijke voordelen opoffert, maar op kort termijn kan klaar komen, kan hierom verkozen worden boven een andere die alle belangen in kwestie waarborgt, maar slechts na een halve eeuw tot de beoogde veiligheid zou geraken. Het toevallig karakter van het te trotseren risico bemoeilijkt klaarblijkend de te nemen beslissing. Onder dit oogpunt komt men met alle voorgestelde oplossingen tot de maximale beoogde veiligheid binnen een tijdperk van circa 4 jaar, uitgezonderd voor die welke de geulen openlaat terwijl de stormvloedkering wordt gebouwd, en voor die waarbij alles op de oude toestand blijft, doch de vroegere dijken terdege worden versterkt ; hier wordt de nodige termijn op 10 à 15 jaar geschat. Bij de doorlaatbare afdamming, die ook in een viertal jaar zou kunnen klaar komen blijft er een technische onzekerheid bestaan : het rapport verklaart hier alleen dat na die tijd « de stormvloedverhoging die de Volkerakdam heeft veroorzaakt ruimschoots wordt teniet gedaan ». Hier weze



CARTE DE L'ESCAUT ORIENTAL.

L'ancien estuaire du fleuve est devenu une baie profonde, barrée par le pont de Zélande. Dans le cadre du plan Delta, cet estuaire devrait vers 1978 être isolé de la Mer du Nord par un barrage déjà amorcé sous forme de deux îles chantiers. La Commission Klaasesz s'est, dans son rapport, ralliée à l'idée d'un barrage perméable qui préserverait dans l'Escaut Oriental un jeu limité des marées. Ce projet doit se compléter par un barrage à l'ouest de la liaison Escaut-Rhin (« Oosterdam » ou éventuellement « Wemeldingedam ») tandis qu'un autre barrage (le « Ketendam » ou le « Philipsdam ») isolerait l'Escaut Oriental des bassins d'eau douce du lac de Zélande.

Fig. 60

KAART VAN DE OOSTERSCHDELDE.

De oude monding van de stroom is thans in een diepe baai veranderd, die zou deze monding rond 1978 van de Noordzee moeten afgesneden zijn door een afsluitdam die reeds in twee werkelanden een aanvang heeft gekregen. De Commissie Klaasesz heeft zich in haar rapport aangesloten bij het principe van een doorlaatbare dam die in de Oosterschelde een beperkte getijschommeling zou vrijwaren. Dit ontwerp moet aangevuld worden door een afsluitdam ten westen van de Schelde-Rijn verbinding (« Oosterdam » of eventueel « Wemeldingedam »), terwijl een andere dam (de « Ketendam » of de « Philipsdam ») de Oosterschelde zou afsluiten van de zoetwaterbekkens van het Zeeuwse Meer.

ici que, lors de la marée inquiétante du 14 décembre 1973, la marée haute, qui avait atteint à Anvers la cote (7,18) — contre la cote (7,85) en 1953 —, monta à Willemstad exactement au même niveau qu'en 1953. Cette fois les digues avaient été exhausées et renforcées.

Le rapport ne s'est toutefois pas contenté d'appréciations générales : d'une manière scientifique il procède à une analyse des coûts et profits, qui admet pour la différence entre le taux d'actualisation et le taux annuel d'accroissement du patrimoine la valeur de 2% — c'est la valeur estimée de ce taux qui est déterminante pour le résultat des calculs —, mais qui donne également les résultats pour 4% et 6%. On calcule en particulier la valeur en florins qu'on peut attribuer à l'accroissement de sécurité ; cette valeur, pour 2% de différence entre les taux ci-dessus, atteint 4,08 milliards de florins pour le Plan Delta et les autres solutions qui lui sont équivalentes au point de vue de la sécurité, descend à 3,40 milliards pour l'Escaut Oriental ouvert et ceinturé de digues renforcées, et à 3,62 milliards pour le barrage mobile construit en gardant les passes ouvertes, mais remonte à 4,03 milliards pour le barrage perméable dans lequel le barrage mobile est ultérieurement intégré. Cette dernière solution conduit donc, si on l'exprime suivant ces normes, à une diminution de sécurité de 1,23%. Des valeurs différentes de la différence entre les taux conduisent à des valeurs un peu supérieures : 1,56% et 2,48% de diminution de sécurité.

La passe marinière dans le pont de Zélande.

Près de la rive nord de l'Escaut Oriental, le pont long de quelque cinq kilomètres comporte une travée mobile destinée au passage des bateaux à haute mâture.

Fig. 61

De klapbrug in de Zeelandbrug.

Nabij de noorderoever van de Oosterschelde is in de Zeelandbrug een klapbrug aangebracht om de doorvaart van schepen met hoge masten mogelijk te maken.

aan herinnerd dat, bij de onrustwekkende stormvloed van 14 december 1973, het hoge tij dat te Antwerpen peil (7,18) had bereikt — tegen (7,85) in 1953 —, te Willemstad juist even hoog steeg als in 1953. Ditmaal waren de dijken gelukkig hoger en sterker.

Het rapport heeft het echter bij deze algemene formulering niet gelaten : op wetenschappelijke manier wordt hier een kosten en baten analyse uitgerekend, die voor het ter zake uitwerking hebbende verschil tussen discontopercentage en groeipercentage de waarde 2% voorstelt, maar die ook de uitslagen aangeeft voor de waarden 4% en 6% van dit verschil. Hierbij wordt een winst aan veiligheid berekend, die met een nettodisconteringspercentage van 2%, varieert tussen 4,08 miljard gulden voor het Deltaplan en de hiermede uit veiligheidsoogpunt gelijkwaardige oplossingen, daalt tot 3,40 miljard voor de open Oosterschelde met versterkte dijken er rondom, tot 3,62 miljard voor de stormvloedbeveiliging met uitgestelde afdamming, en 4,03 miljard bereikt voor de doorlaatbare afdamming die later tot een stormvloedkering wordt omgebouwd. Deze laatste oplossing leidt dus tot een, volgens deze norm uitgedrukte, vermindering van veiligheid van 1,23%. Hogere disconteringspercentages leiden tot ietswat hogere cijfers : 1,56% en 2,48%.



Het tijdelijk « beheerst verkleind profiel » van het rapport kan er uiteraard aanspraak op maken het meest oorspronkelijke te zijn. Hoe werd dit technisch voorgesteld ? Het rapport voorziet hier, in de drie geulen die tussen de verwezenlijkte eilanden nog bestaan, een « blokkendam » : waarbij wordt gedacht « aan het voltooiën van het door middel van de in uitvoering zijnde kabelbaan te storten damlichaam van blokken van 7½ ton, versterkt met bv. betonblokken van 40 ton aan te brengen met behulp van de daarvoor te Hoek van Holland gebruikte schepen, en verder een afdoende bodembescherming ». Hierbij wordt er gestreefd naar een voldoende waterdoorlaatbaarheid, opdat « ter hoogte van de mosselverwaterplaatsen bij Yerseke op een gemiddeld getijverschil van pl.m.

par les marées-tempêtes au fond du bassin de l'Escaut Oriental soit réduite de 0,70 m environ... Il est à prévoir que pour obtenir les cotes souhaitées la section des orifices offerts au passage de l'eau devra être agrandie en mettant en œuvre en un ou plusieurs endroits d'autres éléments (comme des caissons) ou en réalisant le barrage partiellement comme seuil de déversement ».

C'est cette forme de barrage qui est préconisée comme la plus favorable par la Commission, étant entendu que le barrage en blocs n'aurait qu'un caractère provisoire, pour garantir la sécurité dans des limites raisonnables et à court délai, sans dommage pour la pêche et pour l'écologie. Il faut cependant faire suivre une seconde phase car « un barrage perméable en blocs se colmatara graduellement et finira par être bouché par les organismes qui s'y fixeront et par des dépôts de matières diverses ». On connaît en effet le phénomène que, justement aux endroits où les vitesses de courant sont les plus élevées, comme dans les aqueducs de remplissage des écluses et dans les pertuis qui mettent en communications des bassins d'eau, on rencontre la plus forte prolifération p.ex. de

1,8 m kan worden gerekend en de stormvloedstanden achterin het Oosterscheldebekken met ongeveer 0,7 m worden verlaagd... Vrij zeker zal het doorstromingsprofiel om de gewenste peilen te bereiken moeten worden vergroot door op een of meer punten van andere elementen (zoals caissons) gebruik te maken of door de blokkendam gedeeltelijk als drempel uit te voeren ».

Het is deze vorm van afdamming die door de Commissie als beste oplossing wordt voorgesteld, met dien verstande nochtans dat de blokkendam slechts een voorlopig karakter zou hebben, tot vrijwaring van de veiligheid binnen redelijke grenzen en op korte termijn, zonder schade aan de visserij en aan de ecologie. Er moet echter een tweede fase volgen want « een open blokkendam zal op de duur door aangroeiing en aanslibbing dichtgroeien en verstopt raken ». Het is inderdaad een bekend verschijnsel dat juist op de plaatsen waar regelmatig hoge waterstroomsnelheden voorkomen, zoals in inlaatkokers van sluiskolken en in buizen die waterbekkens verbinden, de weelderigste aangroei van bv. schelpdieren voor-

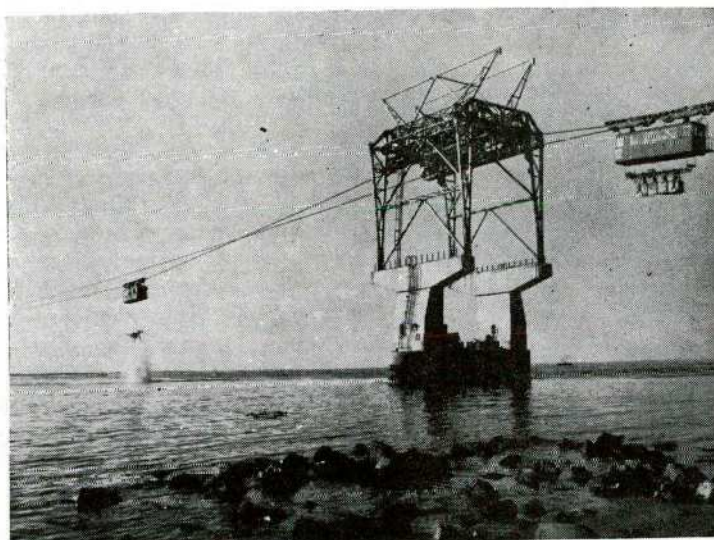


Fig. 62

Barrage du Haringvliet — Funiculaire pour la mise en place des blocs. La partie nord du corps du barrage proprement dit est constituée de blocs en béton déversés à l'aide d'un funiculaire par des cabines automotrices, chaque bloc pesait 2,5 tonnes. Des essais ont été faits pour exécuter le même travail à l'aide d'hélicoptères, mais le funiculaire sera remis en service pour barrer l'Escaut oriental.

(Photo Ambassade des Pays-Bas).

Haringvlietdam — Kabelbaan voor het plaatsen der blokken. Het noordelijk deel van het damlichaam is gebouwd uit betonblokken die door een kabelbaan bij middel van autonoom aangedreven kabinen werden afgestort; elke blok woog 2,5 ton. Proeven werden gedaan om het zelfde werk bij middel van helischroefvliegtuigen uit te voeren, maar de kabelbaan zal terug in dienst komen voor de afsluiting van de Oosterschelde.

(Foto der Nederlandse Ambassade).

mollusques. La Commission prévoit donc une seconde phase au cours de laquelle, dans l'île centrale déjà achevée, « un barrage mobile de protection contre les marées-tempêtes doit être construit, ce barrage serait constitué par un grand nombre de pertuis placés sous le niveau de marée basse... Après remplacement du barrage en blocs par ce barrage définitif il faudra qu'une amplitude de marée au moins égale à celle réalisée au cours de la première phase soit garantie. En cas d'une marée exceptionnellement forte en mer du Nord ces pertuis pourront être fermés, tandis que la même manœuvre permettra d'empêcher que par vent d'est le niveau de marée basse descende trop bas dans le bassin de l'Escaut Oriental, abaissement qui

komt. De commissie voorziet dus een tweede fase waarbij, in het meest centrale reeds aangelegde werkeiland, een stormvloedkering moet worden gebouwd, « bestaande uit een groot aantal beneden de laagwaterlijn aangebrachte kokers ». ... « Na vervanging van de blokkendam door de definitieve blokkendam zal nl. minstens het zelfde tijverschil als tijdens de eerste fase moeten zijn gewaarborgd. In geval van extreem hoge waterstanden buitengaats kunnen deze kokers worden afgesloten, terwijl door een zelfde maatregel kan worden verhinderd dat bij oosterwind in het Oosterscheldebekken te lage waterstanden zouden optreden, welke — zoals bekend — kunnen leiden tot dijk- en oevervallen ». Hierna verliest de blokken-

— comme on le sait — peut provoquer des éboulements de digues et de talus sous eau ». A ce moment la perméabilité du barrage en blocs a perdu sa raison d'être, de sorte qu'on peut l'utiliser comme noyau d'un barrage définitif, qui peut e.a. servir d'assiette au « Dammenweg » ou route des barrages. La même fonction est réservée aux barrages des Keeten et des Huîtres, qui sont repris dans cette solution, ce qui constitue une extension par rapport au réseau routier actuellement prévu : durant la première phase, un itinéraire détourné serait déjà réalisé sur les barrages des Keeten et des Huîtres qui soulagerait le pont de Zélande.

Quelles seraient maintenant les répercussions sur la liaison Escaut-Rhin ? Si on ne considère sous ce nom que la voie navigable actuellement en cours de réalisation et qui part des bassins d'Anvers pour atteindre le Volkerak en passant par les écluses du Kreekrak et l'Eendracht, les modifications sont insignifiantes : la digue de protection à l'ouest de Bergen-op-Zoom devient le barrage des Huîtres et relie sans interruption les îles de Zuid-Beveland et de Tholen. Le barrage des Huîtres isole l'eau salée de l'Escaut Oriental de l'eau douce qui remplit la liaison Escaut-Rhin et qui provient du barrage du Volkerak. Puisqu'il est désirable que le port de Bergen-op-Zoom ne soit pas coupé de l'Escaut Oriental, il faudra construire, dans le barrage des Huîtres et près de son extrémité nord, une écluse à marée.

Les répercussions sur l'itinéraire utilisé depuis 1866, qui sera encore toujours en usage pour le port de Gand p.ex., et dont l'amélioration est envisagée par la modernisation de Hansweert-Wemeldinge, seraient toutefois plus lourdes. Contrairement au projet actuellement dressé pour cette modernisation, l'écluse de Wemeldinge ne pourrait être supprimée, et il faudrait encore ajouter un groupe d'écluses important pour franchir le barrage des Keeten. C'est probablement dans ces écluses qu'il faudrait prévoir les dispositifs contre la pénétration de l'eau salée, qui sont actuellement prévus d'après le modèle du Kreekrak pour les écluses de Hansweert. Au sujet de cette gêne que la navigation subirait pour ce franchissement du barrage des Keeten, le rapport dit « qu'il faudra un échange de vues avec la Belgique, pays pour lequel la solution proposée comporte d'ailleurs plusieurs avantages ». S'il s'agit ici d'autres avantages que ceux résultant d'une abondante production d'huîtres et de moules n'est pas autrement spécifié.

Pour les Pays-Bas (et, nous l'espérons pour cette fois, seulement pour les Pays-Bas) ce projet entraînerait un accroissement de dépenses qui est estimé à 1,64 milliard de florins ; la somme qui restait à dépenser pour achever le barrage de l'Escaut Oriental est estimée à 1,31 milliard. C'est ainsi que la Commission est d'avis « que la préservation du milieu naturel pourrait être menée de pair avec la protection nécessaire contre les marées-tempêtes ». La Commission est en outre d'avis que, puisque rien n'est changé au principe général du barrage de l'Escaut Oriental, rien ne devrait être changé à la loi du Plan Delta.

Le problème qui a été traité ainsi par la Commission avait évidemment fait depuis longtemps l'objet de nombreuses polémiques : le Premier Ministre a même eu à se défendre contre l'accusation que la constitution

dam zijn waterdoorlatende functie zodat hij in een definitieve afdamming kan worden opgenomen, die o.m. als zate van de « Dammenweg » kan worden gebruikt. Ook aan de Keeten- en Oesterdammen, die in dit programma hun plaats vinden, wordt een zelfde functie toegewezen, hetgeen tegenover het vroeger omschreven wegenisprogramma (Deltaroute en Dammenweg) een uitbreiding betekent : tijdens de eerste fase zou er reeds een « hoefijzer »-verbinding tot stand komen over de Oesterdam en de Keetendam die de Zeelandbrug zou ontlasten.

Wat zou nu de terugslag zijn van dit ontwerp op de Schelde-Rijnverbinding ? Als men onder deze benaming alleen de in aanbouw zijnde waterweg beschouwt die, vertrekkende uit de Antwerpse dokken, over de Kreekraksluizen en de Eendracht naar het Volkerak leidt, is de wijziging slechts onbeduidend : de beschermingsdijk ten westen van Bergen-op-Zoom wordt de Oesterdam en verbindt zonder onderbreking de eilanden van Zuid-Beveland en Tholen. De Oesterdam scheidt het zoute bekken van de Oosterschelde van het zoet water dat de Schelde-Rijnverbinding vult en dat afkomstig is van de Volkerakdam. Aangezien het wenselijk is dat de haven van Bergen-op-Zoom niet van de Oosterschelde wordt afgesneden, moet er in de Oesterdam, nabij zijn noordelijk uiteinde een tijsluis gebouwd worden.

De terugslag op de sinds 1866 gebruikte scheepvaartweg, die nog altijd in voege zal zijn voor de haven van Gent bv., en waarvan de verbetering voorzien is door de modernisering van Hansweert-Wemeldinge, zou echter veel zwaarder zijn. In tegenstelling met het thans bestaande ontwerp voor deze modernisering, zou de sluis te Wemeldinge niet kunnen vervallen, en zou er daarbij nog een belangrijke sluzengroep nodig zijn om door de Keetendam te komen. Het is dan vermoedelijk in deze sluzengroep dat de voorzieningen zouden moeten worden aangebracht tegen het indringen van zout water, welke nu te Hansweert naar het model van het Kreekrak zijn voorzien. Met betrekking tot deze belemmering van de scheepvaart door de Keetendam zegt het rapport « hiervoor zal een gesprek met België noodzakelijk zijn, voor welk land overigens aan de door ons voorgestelde oplossing verschillende voordelen zijn verbonden ». Of hieronder andere voordelen dan een overvloedige oester- en mosselproductie worden bedoeld wordt niet vermeld.

Voor Nederland (en voor Nederland alleen, laat het ons ditmaal hopen), zou met dit ontwerp een kostenverhoging gemoeid zijn die op 1,64 miljard gulden wordt geraamd ; wat voor de afdamming der Oosterschelde nog uit te geven was, wordt op 1,31 miljard gulden geraamd. Aldus meent de commissie « het behoud van het natuurlijk milieu in overeenstemming te brengen met de noodzakelijke bescherming tegen stormvloed ». De commissie is verder van oordeel dat, gezien aan het principe van een afdamming der Oosterschelde niets wordt veranderd, de Deltawet niet zou moeten worden gewijzigd.

Het vraagstuk dat door de Commissie behandeld werd had natuurlijk reeds lang het voorwerp uitgemaakt van talrijke betwistingen : de Eerste Minister heeft zich zelf moeten verdedigen tegen de beschuldiging dat de instelling van de Commissie Klaasesz slechts een « zoethoudertje » was, terwijl de minister

de la Commission Klaasesz n'avait été que « une sucette pour faire taire le bébé », tandis que son collègue des Transports et du Waterstaat se voyait accusé de continuer et même d'accélérer les travaux, de manière à atteindre un point de non retour, qui aurait mis l'opinion publique devant un fait accompli : il s'agissait d'une fabrique d'éléments en béton, utilisés pour réaliser un tapis en blocs, un système relativement nouveau pour la protection du fond, nécessaire dans tous les cas, et de la mise en œuvre d'une île de levage, prise en location pour un prix élevé pour mettre en place les pylônes, dans quel cas il fallait respecter une convention déjà conclue et les délais fixés dans cette convention. D'ailleurs, peu avant le 1^{er} décembre 1972 une « convention cadre » avait été conclue suivant une procédure habituelle aux Pays-Bas avec un groupe de sociétés d'entreprise : la « Combinatie Oosterschelde », la même qui avait déjà achevé la fermeture du « Brouwershavense Gat » (Adriaan Volker, den Breejen van den Bout, Van Hattum en Blankevoort, Hollandse Aannemingsmaatschappij, Jac. G. van Oord, Aannemerscombinatie Zinkwerken, et Offringa). Les réactions après la publication du rapport ont été fort diverses, et cela avait été prédit dans la conclusion quelque peu sarcastique du rapport que « nombreux sont ceux, auxquels ce domaine naturel, magnifique et sous de nombreux aspects unique, est cher et qui tiendront à se faire entendre une fois de plus : il sera plus difficile de leur clore la bouche que celle de l'Escaut Oriental ». Dans les milieux de la pêche le rapport a évidemment été accueilli avec une grande joie. Dans les milieux de la navigation intérieure on s'est montré plus réservé, et leur hebdomadaire le plus représentatif a fait remarquer « qu'en cette matière la Belgique ne pourra pas faire valoir son veto (ce qui aurait été possible en principe sous le régime du traité de 1839) ; le traité (de 1963) entre les deux pays impose (à l'avenir) seulement un échange de vues et non plus un accord formel belge » (1). Bergen-op-Zoom craint que le Reimerswaalplan sera sacrifié, en faveur peut-être de plans de développement de ports au sud de l'Escaut Occidental (débouché du canal du Baalhoek près de Ossensisse). La ville de Goes elle aussi s'attend à un retard pour ses projets portuaires. Ce sont toutefois les wateringues de Schouwen-Duiveland, de Tholen et de Noord- et Zuid-Beveland qui rejettent de la façon la plus formelle le barrage en blocs, en exigeant déjà dès 1978 une sécurité totale, et qui expriment des doutes sur la possibilité d'exécution et sur l'efficacité du plan proposé. Cet avis est aussi celui du Service Technique de la Zélande : il plaide pour que, au moins durant la première phase avec le barrage en blocs, on se contente d'une amplitude de marée inférieure à 1,80 m, avec une sécurité qui serait accrue d'autant ; on ne s'étonnera pas si, par contre, le groupement le plus important pour la défense des intérêts de la pêche en Zélande insiste pour obtenir une amplitude plus forte ; il plaide également pour qu'on déplace le barrage des Keeten vers le débouché nord du Krammer, près de Bruinisse, pour conserver à cette localité son caractère de port de pêche. Fin mai de cette année, les Etats (en Belgique : conseil provincial) de Zélande ont voté une motion qui admet que le projet Klaasesz soit pris en considération à condition que la sécurité soit suffisamment garantie avant la fin des années septante ;

(1) D'après certains communiqués de presse, ces échanges de vues auraient été entamés en septembre 1974.

van Verkeer en Waterstaat er van beschuldigd werd de werken te laten voortzetten en dit zelfs in een versneld tempo, om tot een « point of no return » te komen, of de publieke opinie voor een voldongen feit te stellen : het ging om een fabriek van betonelementen, die gebruikt werden voor een « blokkenmat », een betrekkelijke nieuw stelsel voor de in elk geval nodige bodembescherming, en om het gebruik van een voor een hoge prijs in huur genomen hefeiland voor het plaatsen der pylonen, waarbij een aangegane overeenkomst met de overeenstemmende timing moest worden eerbiedigd. Er was ten andere reeds kort vóór 1 december 1972 volgens de in Nederland gebruikelijke manier met een aannemersgroep « Combinatie Dijkbouw Oosterschelde » een raamcontract afgesloten : het betrof hier de zelfde groep die reeds de afsluiting van het Brouwershavense Gat had voltooid (Adriaan Volker, den Breejen van den Bout, Van Hattum en Blankevoort, Hollandse Aannemingsmaatschappij, Jac. G. van Oord, Aannemerscombinatie Zinkwerken, en Offringa). De reacties na de publicatie van het rapport waren zeer verscheiden, en niet zonder recht wordt op het einde ervan de enigszins zure opmerking gemaakt dat « velen aan wie dit prachtig, in vele opzichten uniek natuurgebied lief is, zich nog eens willen laten horen : hun mond is immers nog moeilijker te sluiten dan die van de Oosterscheide zelf ». In de visserijmiddens werd het rapport natuurlijk met jubel ontvangen. De scheepvaartmiddens waren meer terughoudend, en hun meest representatief weekblad deed opmerken dat « België over deze kwestie geen veto zal kunnen uitspreken (zoals dit in principe door het verdrag van 1839 ware mogelijk geweest) : het verdrag (van 1963) tussen beide landen vergt (in de toekomst) slechts overleg en geen Belgische toestemming » (1). Bergen-op-Zoom vreest voor het opgeven van het Reimerswaalplan, ten gunste misschien van ontwikkelingsplannen voor havens ten zuiden van de Westerschelde (uitmonding van het Baalhoekkanaal nabij Ossensisse ?). Ook de stad Goes ziet in het plan Klaasesz minstens een vertraging voor haar havenplannen. Het zijn echter de waterschappen van Schouwen-Duiveland, van Tholen en van Noord- en Zuid-Beveland die het meest uitgesproken de voorgestelde blokkendam verwerpen, waarin ze reeds in 1978 een « optimale » veiligheid vergen, en hun twijfel uitdrukken over de uitvoerbaarheid en de doeltreffendheid van het voorgesteld plan. Ook de Provinciale Waterstaat van Zeeland heeft deze stelling bijgetreden : zij pleiten voor een tijverschil dat, ten minste in de eerste fase met de blokkendam, lager zou zijn dan 1,80 m, met overeenstemmende hogere veiligheid ; het zal niemand verwonderen dat, daarentegen, de meest gezaghebbende groepering tot verdediging der Zeeuwse visserijbelangen aandringt voor een groter tijverschil ; tevens pleit zij voor het verplaatsen van de Keetendam naar het noordelijk uiteinde van het Krammer, nabij Bruinisse, om aan deze plaats haar karakter van vissershaven te behouden. Einde mei 1974 hebben de Staten (in België : provincieraad) van Zeeland een motie gestemd die aanneemt dat het ontwerp Klaasesz zou in overweging genomen worden op voorwaarde dat « de veiligheid in de zeventiger jaren voldoende is gegarandeerd » ; de minderheid wilde dat men het plan zonder voorbehoud zou goedkeuren ; de splitsing gebeurde volgens de grenzen der partijen.

(1) Volgens sommige persmededelingen zou dit overleg reeds begonnen zijn in september 1974.

la minorité voulait qu'on l'accepte sans aucune réserve, la division s'étant faite suivant les limites des partis.

Dans une très grande mesure, la décision devait dépendre des avis émis par les services techniques du Rijkswaterstaat. M. Ferguson, chef des travaux du Plan Delta, avait depuis début juin 1974 confirmé ses prises de position antérieures : la solution technique proposée par le plan Klaasesz présente trop d'inconnues, et l'augmentation des dépenses atteindrait au bas mot 4 milliards de florins. Le conseil supérieur du Rijkswaterstaat s'est surtout préoccupé des écluses supplémentaires à construire ; peu après la mi-juin il proposa d'accepter le principe général du plan Klaasesz, mais en limitant par un barrage à l'ouest de Wemeldinge (le « Wemeldingedam ») et par un barrage à travers le Mastgat (le « Philipsdam »), le bassin soumis à un jeu limité des marées. Ceci réduirait le nombre de grandes écluses de navigation intérieure à construire puisque, avec la suppression des écluses de Wemeldingen et avec une passe ouverte dans la digue de protection au sud de Tholen (d'après la conception primitive de la liaison Escaut-Rhin), un seul bief — celui de Zeeuwse Meer —, s'étendrait de Hansweert au Volkerak. Yerseke, centre de production des moules et des huîtres, perdrait toutefois les avantages d'une marée restreinte, et les activités liées à cette marée devraient se déplacer à l'ouest du barrage de Wemeldinge.

C'est le 12 juillet 74 que le gouvernement néerlandais fit connaître sa décision d'accepter au moins le principe d'un barrage perméable ; celui-ci ne sera toutefois pas le barrage en blocs de la commission Klaasesz, mais comportera 44 caissons ouverts : neuf caissons de 10 m x 30 m x 28 m, neuf caissons de 80 m x 26 m x 23 m et vingt-six caissons de 80 m x 20 m x 15 m. Des poutres transversales régleront la vitesse du flot et du jusant à travers les caissons, et l'amplitude de la marée dans le bassin pourrait peut-être atteindre 2,50 m. Le supplément de dépenses est estimé à 500 ou 600 millions de florins ; l'achèvement est prévu pour 1980 ou 81, soit avec trois ans de retard sur le plan Delta primitif.

A cette date, le gouvernement n'avait pas encore décidé de l'étendue du bassin soumis à marée : un débat à la Chambre était prévu pour le 27 août, et la décision définitive était annoncée pour le mois d'octobre 1974, période pour laquelle on estime pouvoir achever les études du problème complexe à résoudre.

● LA NORMALISATION DE L'EENDRACHT ET LA PERCEE DU SLAAKDAM.

Entre l'île de Tholen et la côte ouest du Brabant du Nord se situait une passe sinueuse, relativement étroite et peu profonde qui n'était franchie que par un seul pont en face de la vieille ville de Tholen et par un bac de passage entre Oud- et Nieuw Vossemeer. L'ancien débouché de l'Eendracht dans le Krammer avait été barré depuis 1885 par une digue, connue sous le nom de Slaakdam, ce qui avait relié l'île de St-Philipsland à la terre ferme à l'est de la ville du même nom. Cette digue sert d'assiette à la route importante par laquelle, après avoir emprunté le bac entre Zijpe et Anna-Jacoba au sud de Bruinisse, on accédait aux îles de Schouwen et Duiveland elles aussi fusionnées. C'est par une passe un peu plus profonde, le Krabbebeek que les bateaux passés par l'Eendracht pouvaient join-

De beslissing moest grotendeels afhangen van de adviezen uitgebracht door de technische diensten van de Rijkswaterstaat. M. Ferguson, hoofd van de Dienst Deltawerken, had sinds begin juni 1974 zijn vroegere stellingnamen bevestigd : de technische oplossing voorgesteld door de commissie Klaasesz biedt te veel onzekerheden en de verhoging der uitgaven zou minstens 4 miljard gulden bereiken. De raad van de Rijkswaterstaat is vooral bekommerd geweest om de bijkomende sluizen ; kort na half-juni stelde de raad voor, het principe van het rapport Klaasesz te aanvaarden, maar met beperking van het aan het getij onderworpen bekken door een dam ten westen van Wemeldinge (de Wemeldingedam) en door een dam in het Mastgat (de Philipsdam). Dit zou het aantal der nodige grote binnenvaartsluizen beperken : de sluizen Wemeldinge vallen weg en met de open geul in de beschermdeijk ten zuiden van Tholen (volgens het oorspronkelijk Schelde-Rijnplan) heeft men een zelfde pand — dat van het Zeeuwse Meer — dat zich zou uitstrekken van Hansweert tot aan het Volkerak. Yerseke, bakermat der mossel- en oesterproductie zou echter het voordeel van een beperkt getij verliezen en alle bedrijvigheden die hiermede verband houden zouden ten westen van de Wemeldingedam moeten verplaats worden.

Het is op 12 juli 74 dat de Nederlandse regering haar beslissing openbaar maakte om, ten minste in principe, een doorlaatbare dam te aanvaarden ; deze dam zal echter niet de blokkendam van de commissie Klaasesz zijn, maar zou 44 open caissons bevatten : negen caissons van 100 x 30 x 28 m, negen caissons van 80 x 26 x 23 m en zesentwintig caissons van 80 x 20 x 15 m. Dwarsbalken zullen de snelheid van het in- en uitstromende zeewater beperken, en het getijverschil zou misschien tot 2,50 m kunnen opgevoerd worden. De meeruitgave wordt op 500 à 600 miljoen gulden geraamd ; de voltooiing wordt voor 1980 of 1981 voorzien, hetzij met drie jaar vertraging op het oorspronkelijk Deltaplan.

Op die datum had de regering zich nog niet uitgesproken over de uitgestrektheid van het bekken dat voor de getijden zal opengesteld worden ; een debat in de Kamer was voorzien voor 27 augustus, en de definitieve beslissing kon verwacht worden voor oktober, tijdstip waarop men rekent de studie van dit ingewikkeld probleem te kunnen voltooien.

● DE AANPASSING VAN DE EENDRACHT EN DE DOORSTEEK DOOR DE SLAAKDAM.

Tussen het eiland Tholen en de westkust van Noord-Brabant bevond zich een kronkelende, relatief smalle en ondiepe geul die maar door één brug tegenover de stad Tholen overschreden was, alsook door een veerpont tussen Oud- en Nieuw Vossemeer. De oude uitmonding van de Eendracht in het Krammer was sinds 1885 afgesloten door een dijk, die onder de naam Slaakdam bekend stond, hetgeen het eiland van St-Philipsland met het vasteland verbonden had ten oosten van de stad met de zelfde naam. Deze dijk draagt een belangrijke verkeersweg over dewelke men, na de veerpont tussen Zijpe en Anna-Jacoba te hebben gebruikt, tot de samengegroeide eilanden Schouwen en Duiveland toegang had. Het is door een ondiepe geul, de Krabbebeek, dat de schepen die door

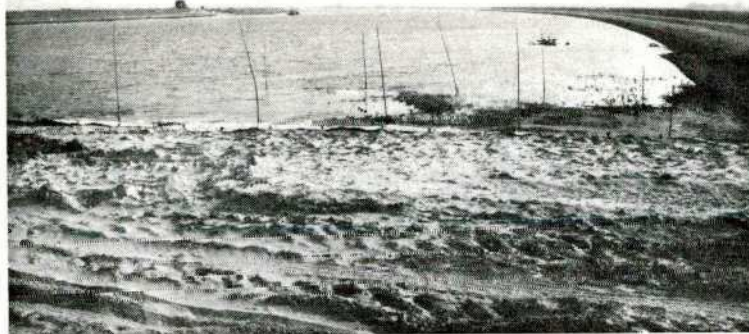


Fig. 63

L'Eendracht normalisé au sud du Slaakdam.

Grâce aux travaux de la liaison Escaut-Rhin, l'Eendracht sera transformé : à la place d'un goulet sinueux et par endroits trop étroit où le jeu des marées créait des courants gênants et provoquait souvent des échouages, on y trouvera une large voie d'eau, au tracé bien étudié et avec un niveau d'eau très peu variable.

De genormaliseerde Eendracht ten zuiden van de Slaakdam.

Dank zij de werken van de Schelde-Rijnverbinding zal de Eendracht gans veranderd zijn : in plaats van een kronkelende en plaatselijk nauwe geul waarin ebbe en vloed hinderlijke stromingen en soms strandingen veroorzaakten, zal men hier een brede waterweg vinden, met een goed uitge-werkt tracé en een weinig veranderlijk waterpeil.

dre le Mastgat et les eaux profondes. Tout ce réseau était soumis aux marées.

La liaison Escaut-Rhin empruntera l'Eendracht, rectifié par plusieurs coupures, dont la plus importante en face de la ville de Tholen, mais aussi élargi et approfondi. Ceci a nécessité la construction de nombreuses nouvelles digues pour lesquelles 425.000 tonnes de schistes houillers ont été amenées par chemin de fer à partir du port charbonnier de Stein sur le canal Juliana ; les travaux de dragage pour leur part ont représenté plus de 2 millions de mètres cubes, sans compter 1,5 million de mètres cubes de sable à déplacer, et près d'un million de mètres cubes de terres servant aux digues qui ceinturent les dépôts de produits de dragage.

Alors que le traité prévoyait pour la normalisation de l'Eendracht un travail en deux phases : une largeur au plafond initiale de 54 m, qui serait portée ultérieurement à 90 m, les services compétents se sont mis d'accord pour porter d'emblée cette largeur à 120 m, comme pour le reste de la voie. La profondeur est de 6,— m - N.A.P. ; puisque les Pays-Bas se sont engagés par le Traité à ne pas baisser le niveau du Zeeuwse Meer plus bas que 1,— m - N.A.P., ceci assure en tous temps une profondeur de 5,— m pour la navigation.

En rectifiant l'Eendracht, on a recoupé, outre des entailles mineures, les terrains et les systèmes de drainage de trois complexes poldériens importants : il s'agit des polders de Halsteren, sur la rive opposée à la ville de Tholen, du Beciuspolder entre Nieuw Vossemeer et l'Eendracht, et du Prins Hendrikpolder, qui depuis la construction du Slaakdam, remplace l'ancienne passe qui faisait communiquer l'Eendracht avec le Krammer. Dans le cadre des travaux d'aménagement correspondants, il a fallu tenir compte du fait que, une fois l'Escaut Oriental barré et l'Eendracht étant englobé

de Eendracht waren doorgevaren tot in het Mastgat en de diepere wateren konden komen. Heel dit net was aan ebbe en vloed onderhevig, met soms sterke stromingen.

De Schelde-Rijnverbinding zal gebruik maken van de Eendracht, maar deze is rechtgetrokken door meerdere afsnijdingen waarvan de belangrijkste ter hoogte der stad Tholen, en ook verbreed en uitgediept. Dit heeft de bouw van meerdere nieuwe dijken gevergd waarvoor 425.000 ton mijnschilfers per spoor van de kolenhaven van Stein op het Julianakanaal werden aangevoerd. De baggerwerken van hun kant hadden een omvang van meer dan 2 miljoen kubiek meter, waarbij nog 1,5 miljoen kubiek meter zand moest verplaatst worden, samen met ongeveer één miljoen kubiek meter grond voor de perskaden en brugopritten. Het verdrag had voor de normalisatie van de Eendracht een uitvoering in twee fasen voorzien : een aanvankelijke bodembreedte van 54 m, die later tot 90 m zou vergroot worden. De bevoegde diensten hebben zich akkoord gesteld om van meet af aan de bodembreedte op 120 m te brengen zoals voor de rest van het tracé. De diepte reikt tot 6,— m - N.A.P. ; gezien Nederland er zich toe verbonden heeft het peil in het Zeeuwse Meer nooit lager dan 1,— m - N.A.P. te laten zakken, waarborgt dit dus ten allen tijde 5,— m waterdiepte voor de scheepvaart.

Door de Eendracht recht te trekken heeft men, benevens kleinere insnijdingen, de terreinen en de draineerstelsels van drie belangrijke polders aangesneden : het zijn de polders van Halsteren, op de oever die tegenover de stad Tholen ligt, de Beciuspolder tussen Nieuw Vossemeer en de Eendracht, en de Prins Hendrikpolder welke, sinds de bouw van de Slaakdam, de oude vaargeul tussen de Eendracht en het Krammer vervangt. In het kader van de overeenstemmende aanpassingswerken heeft men rekening moeten houden met het feit dat, eens de Oosterschelde afgedamd is en de Eendracht deel uitmaakt



Fig. 64

Le pont sur l'Eendracht entre Oud Vossemeer et Nieuw Vossemeer.

Ce pont comporte, outre sa travée centrale en arc, un certain nombre de travées d'approche. Il remplace un ancien bac de passage.

Brug over de Eendracht tussen Oud en Nieuw Vossemeer.

Benevens haar middenoverspanning in boogvorm, omvat deze brug een zeker aantal zijoverspanningen. Zij vervangt een vroeger autoveer.

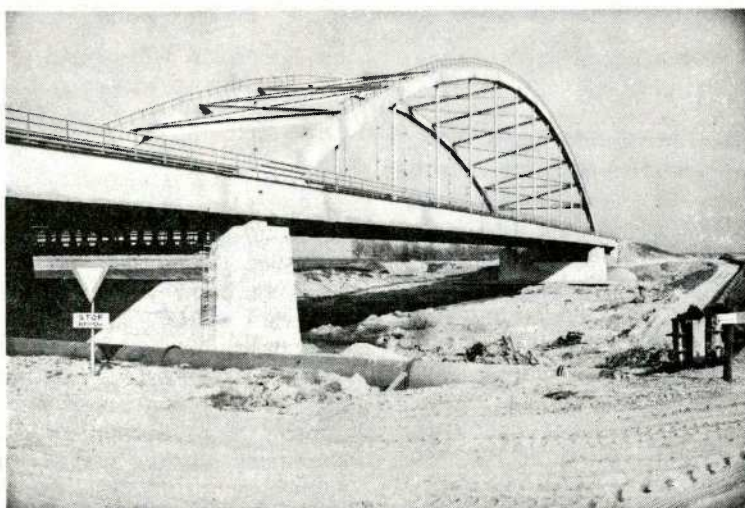


Fig. 65

Pont dans le Slaakdam près de St-Philipsland.

La digue du Slaakdam qui a réuni l'île de St-Philipsland au continent sera à nouveau percée, et l'axe routier assez important auquel la digue servait d'assiette passe déjà sur le nouveau pont.

Brug in de Slaakdam nabij St-Philipsland.

De Slaakdam die het eiland St-Philipsland met het vastland verbond is terug doorbroken, en de nogal belangrijke hoofdweg die er over liep loopt reeds over de nieuwe brug.

dans le Zeeuwse Meer au niveau relativement invariable, il ne sera plus possible d'assurer le drainage des polders par simple écoulement vers l'Eendracht à marée basse, mais qu'il faut désormais pour chacun de ces polders une station de pompage. On a donc installé une station avec deux pompes de $3.360 \text{ m}^3/\text{heure}$ pour les polders de Halsteren, une station un peu plus petite qui draine le Beciuspolder en y joignant les eaux de l'Eendrachtspolder situé immédiatement au sud du premier, et une petite station qui maintiendra à sec la section est du Prins Hendrikpolder ;

van het Zeeuwse Meer met een betrekkelijk onveranderlijk peil, het niet meer mogelijk zal zijn de polders te ontwateren door eenvoudige afvoer naar de Eendracht bij laag water, maar dat nu voor elk dezer polders een gemaal nodig zal worden. Men heeft dus een gemaal met twee pompen voor $3.360 \text{ m}^3/\text{uur}$ gebouwd voor de polders van Halsteren, een iets wat kleiner gemaal voor de ontwatering van de Beciuspolder waartoe ook de waters van de Eendrachtspolder iets ten zuiden van de eerste worden gevoegd, en een klein gemaal dat het oostelijk deel van de Prins Hendrikpolder zal drooghouden ; dit gemaal vervangt

cette dernière station remplace le siphon prévu au Traité par lequel les eaux de la section est auraient comme avant les travaux été jointes à celles de la section ouest qui sont rejetées dans le Krammer à marée basse, en attendant la mise en œuvre des pompes qui devront assurer l'exhaure dès le moment où le niveau du Krammer, partie du Zeeuwse Meer, aura été soustrait à la marée.

de grondduiker die in het verdrag voorzien was en via dewelke deze waters aan die van de westersectie zouden gevoegd geweest zijn om bij laag water in het Krammer te worden geloosd, in afwachting van de indienststelling van de pompen die het drooghouden zullen moeten verzekeren van zodra het Krammer, als deel van het Zeeuwse Meer, aan de invloed der getijden zal onttrokken zijn.



Fig. 66

La percée entre le Slaakdam et le Volkerak.

Comme au Kreekrak, c'est une ancienne passe qui est rouverte et qui pénétrera dans le large plan d'eau du Volkerak à l'abri de deux môles courbes.

De doorsteek tussen de Slaakdam en het Volkerak.

Zoals bij het Kreekrak wordt hier een oude geul terug opengegraven, die in de brede waters van het Volkerak zal doorlopen tussen twee in bocht aangelegde beschermingsdammen.

Les trois ponts qui franchissent la voie sont situés à Tholen, en remplacement de l'ancien pont sur la section désaffectée, à Vossemeer et dans la route du Slaakdam. Ils sont fort semblables, à la largeur de la chaussée près, au pont près de Bath : poutres en bow-string de 140,40 m de portée avec une hauteur libre de plus de 9 mètres au-dessus de la cote 0,75 m + N.A.P. Comme à Bath les ponts de Tholen et du Slaakdam ont une largeur libre entre poutres de 17 m en vue de disposer de deux chaussées, l'une pour le trafic rapide et l'autre pour le trafic local, d'une piste cyclable et d'un trottoir ; ce n'est que pour le pont de Vossemeer, qui remplace un bac de passage, qu'on a pu se contenter d'une largeur libre entre poutres de 10,50 m, la chaussée pour trafic rapide n'ayant pas été jugée indispensable. Ces ponts comportent des travées d'approche, de 35 m de portée à Vossemeer et au Slaakdam, de 50 m à Tholen ; le premier et le dernier qui sont situés dans le lit majeur de l'Eendracht comportent également des viaducs d'accès sur piles, dont le développement total atteint plus de 350 m à Tholen, où les viaducs d'accès sont d'ailleurs distincts pour le trafic rapide et le trafic lent, et près de 450 m à Vossemeer. Ces trois ouvrages constituent un enrichissement appréciable pour l'équipement routier de cette région, demeurée jusqu'à présent assez périphérique.

De drie bruggen over deze sectie bevinden zicht te Tholen in vervanging van de oude brug over de buiten dienst gestelde arm, te Vossemeer en in de Slaakdamweg. Op de breedte van de rijweg na vertonen ze veel gelijkenis met de brug te Bath : bow-stringbalken met 140.40 m overspanning, met een vrije hoogte van meer dan 9 m boven het peil 0,75 m + N.A.P. Zoals te Bath hebben de bruggen te Tholen en in de Slaakdam een breedte tussen balken van 17 m ten einde te beschikken over twee rijbanen, de ene voor het snel en de andere voor het lokaal verkeer, over een fietspad en over een gaanpad ; het is maar voor de brug te Vossemeer, die de veerpont vervangt, dat men zich tevreden heeft gesteld met een breedte tussen balken van 10,50 m, omdat de rijbaan voor snel verkeer zich hier niet opdrong. Deze bruggen omvatten zijoverspanningen, van 35 m lengte te Vossemeer en te Slaakdam, van 50 m lang te Tholen ; de eerste en de laatste dezer bruggen, die zich in de winterbedding van de Eendracht bevinden, omvatten ook toegangsviadukten op pijlers, die meer dan 350 m lang zijn te Tholen, waar deze toegangen ten andere verschillend zijn voor het snel en voor het lokaal verkeer, en bijna 450 m lang te Vossemeer. Deze drie kunstwerken stellen een aanzienlijke aanwinst daar voor de verkeersuitrusting van deze streek, die tot dan toe aan goede toegangswegen gebrek had.

La construction du pont de Vossemeer, qui, ainsi que trois autres sur la même voie, a été réalisée par la firme belge Nobels & Peelman de St-Nicolas-Waas, a donné lieu à certaines difficultés. Les tirants par lesquels le tablier est suspendu à l'arc métallique (suivant la disposition dite bow-string) ont présenté certains défauts, ce qui a retardé la mise en service de certains ponts. La firme belge n'encourt cependant aucun blâme : ces tirants ont été fournis par une firme néerlandaise à l'intervention du Rijkswaterstaat.

L'issue de la liaison Escaut-Rhin dans le large plan d'eau où le Krammer se joint au Volkerak est constituée par un chenal dragué à travers les laisses de basse mer nommées « Slikken van de Heene », à l'abri d'une digue de protection de 2,5 km de longueur dont le tracé en courbe a un rayon supérieur à 3.500 m, et qui protégera la navigation contre les vents dominants du nord-ouest, et, le cas échéant, contre les charriages de glaces qui pourraient se produire sur cette partie du Zeeuwse Meer.

● LES ECLUSES DU VOLKERAK.

Bien que les écluses du Volkerak ne soient pas comprises dans la liaison Escaut-Rhin telle qu'elle a été conçue par le Traité de 1963, la navigation entre la Belgique et le Rhin est obligée de franchir cet ouvrage qui, comme nous l'avons montré dans le paragraphe consacré au Plan Delta, constitue la vanne d'alimentation principale du Zeeuwse Meer en eau douce, et le point de passage obligé pour la navigation fluviale entre les bouches de la Meuse et du Rhin en Hollande et les bouches anciennes et actuelles de l'Escaut en Zélande et en Belgique.

Lorsque, vers 1957 — la loi du Plan Delta n'était pas encore votée — les milieux belges s'inquiétaient justement des répercussions que ce plan pourrait avoir sur le trafic rhénan belge, feu le professeur van Geetruyen, le regretté publiciste et un des meilleurs connaisseurs des relations fluviales hollando-belges — il avait été un des intimes du fameux ingénieur néerlandais Van Konijnenburg — avait eu vent de la forme que le Rijkswaterstaat allait donner à ce point-clef de leur réseau hydraulique. Le rédacteur de la présente étude entreprit, d'après ses indications, de faire un schéma de ces travaux, destiné à illustrer une série d'articles dans la Gazet van Antwerpen, et a constaté, non sans une certaine fierté, combien ses supputations avaient été justes : seule une erreur d'interprétation du jeu complexe des échanges de débits entre les deux grands bassins projetés lui a fait implanter le complexe des écluses du Volkerak au sud du grand axe routier alors qu'elles ont en réalité été implantées au nord de celui-ci. M. Van Gool, le dessinateur qui a mis ces croquis au net a bien voulu accepter de les redessiner ; ils avaient d'ailleurs été repris avec intérêt par le journal néerlandais « Het Brabants Nieuwsblad », et ils sont reproduits ici en regard d'un plan réel des travaux exécutés, pour témoigner de l'importance que la presse belge a toujours accordée à ces problèmes.

De bouw van de brug van Vossemeer die, zoals de andere door de Belgische firma Nobels en Peelman van Sint-Niklaas-Waas werd ondernomen, is met enige moeilijkheden gepaard gegaan. De trekkers door dewelke het brugdek aan de metalen boog is opgehangen (volgens het type bow-string) hebben gebroken vertoond, waardoor het openstellen der brug vertraging heeft ondergaan. De Belgische firma treft notwithstanding geen blaam, want deze trekkers zijn geleverd geweest door een Nederlandse firma door tussenkomst van de Rijkswaterstaat.

De uitmonding van de Schelde-Rijnverbinding in het brede watervlak waar het Krammer zich aan het Volkerak voegt wordt gevormd door een gebaggerde geul door de « slikken van de Heene », onder de beschutting van een beschermingsdijk van 2,5 km lengte waarvan het boogvormig tracé een straal van meer dan 3.500 m heeft, en waardoor de scheepvaart zal beschermd zijn tegen de heersende noordwesterwinden en, eventueel, tegen het kruien van ijsvelden die zich op dit deel van het Zeeuwse Meer zouden kunnen vormen.

● DE SLUIZEN IN HET VOLKERAK.

Alhoewel de sluisen in het Volkerak niet formeel deel uitmaken van de Schelde-Rijnverbinding zoals deze door het Verdrag van 1963 werd vastgesteld, is de scheepvaart tussen België en de Rijn verplicht dit kunstwerk te gebruiken dat, zoals we het in de paragraaf over het Deltaplan beschreven hebben, deel uitmaakt van de bijzonderste zoet water-voedingsmond van het Zeeuwse Meer, en het verplichte doorgangspunt vormt voor de binnenvaart tussen de monden van Maas en Rijn in Holland, en de vroegere en huidige monden van de Schelde in Zeeland en België.

Toen in 1957 — de Deltawet was nog niet gestemd — de Belgische middens zich met recht bekommerden over de terugslag die dit plan op de Belgische rijnvaart zou kunnen hebben, had wijlen professor van Geetruyen, de betreurde publicist en een der beste kenners van de Nederlands-Belgische waterproblemen — hij was een der naaste vertrouwensmannen geweest van de Nederlandse ingenieur Van Konijnenburg — iets vernomen van de vorm welke de Rijkswaterstaat aan dit sleutelpunt van hun hydraulisch net dachten te geven. De opsteller van huidige nota ondernam, aan de hand van deze inlichtingen, een schema van deze werken uit te tekenen, bestemd om een reeks artikels in de Gazet van Antwerpen te verduidelijken, en hij heeft, niet zonder enige fierheid vastgesteld hoe nauwkeurig zijn gissingen geweest waren ; alleen een verkeerde interpretatie van het complex spel van wateruitwisselingen tussen de twee grote ontworpen waterbekkens had hem de groep der sluisen in het Volkerak ten zuiden van de grote wegas doen plaatsen, terwijl ze in werkelijkheid ten noorden hiervan werden ingeplant. M. Van Gool, de tekenaar die destijds deze schetsen had afgewerkt heeft aanvaard ze te hertekenen ; ze werden ten andere met veel belangstelling in het Nederlands dagblad « Het Brabants Nieuwsblad » overgenomen, en ze worden hier gereproduceerd tegenover een schets van de werkelijk uitgevoerde sluisen, om blijk te geven van de belangstelling die de Belgische middens altijd voor deze problemen hebben aan de dag gelegd.

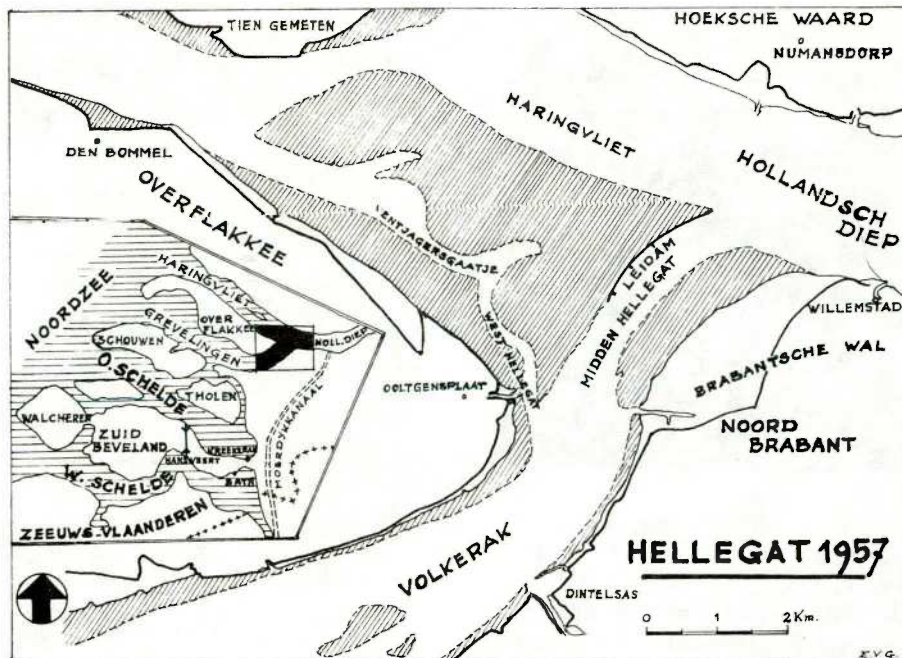


Fig. 67

Les environs du Volkerak vers 1957.

Cette carte et celle de la fig. 68 furent composées en 1957 par l'auteur de la présente pour illustrer une série d'articles du professeur van Geertruyen dans la Gazette van Antwerpen; il y examinait les répercussions des plans Delta alors à l'étude sur la liaison entre l'Escaut et le Rhin. Le Hellegat était alors une des passes les plus dangereuses que la navigation intérieure devait emprunter sur ce trajet.

De omgeving van het Volkerak rond 1957.

Deze kaart en die van fig. 68 werden in 1957 door schrijver dezes samengesteld ter illustratie van een reeks artikels van professor van Geertruyen in de Gazette van Antwerpen; hierin werd de terugslag onderzocht van de toen in studie liggende Deltaplannen op de verbinding tussen Schelde en Rijn. Het Hellegat was toen een der moeilijkste geulen waar de binnenvaart op dit traject moest doorvaren.

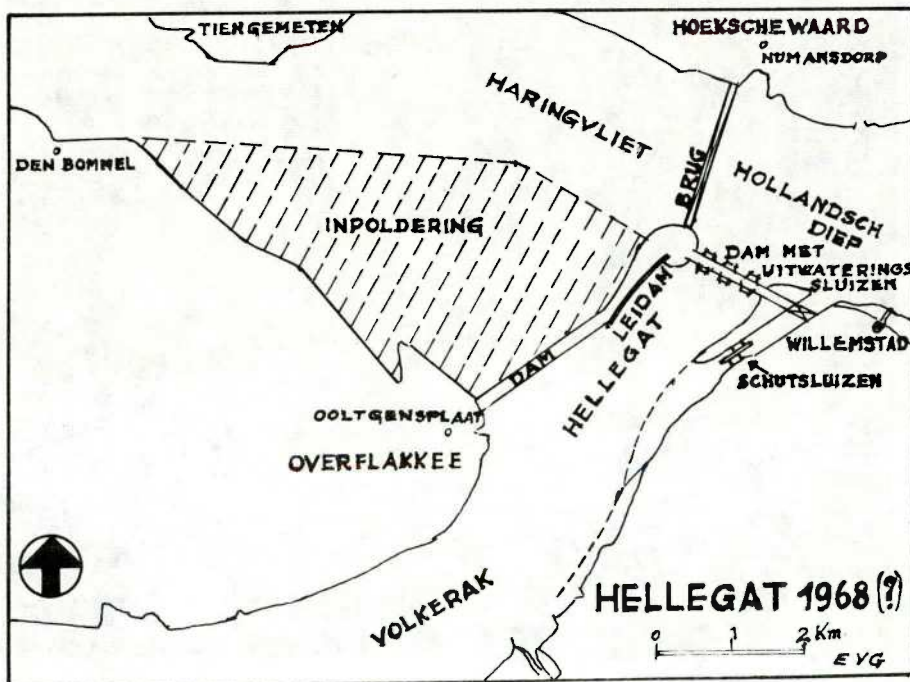


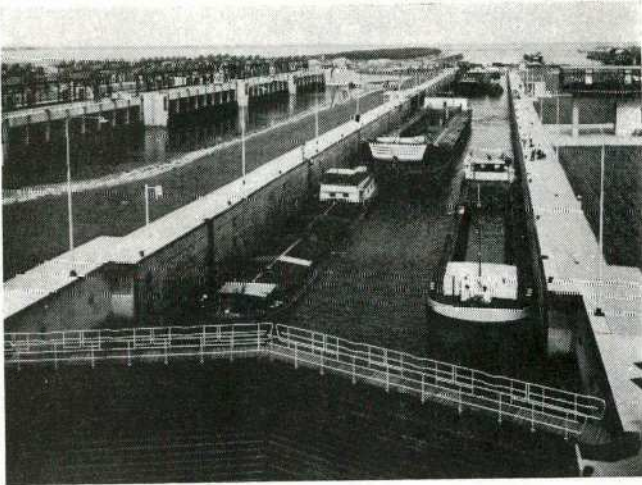
Fig. 68

La disposition supputée en 1957 pour les écluses du Volkerak.

Aucun plan de ce projet n'avait été publié à cette date, mais dans le monde de la presse on faisait déjà allusion à une disposition très audacieuse: d'une île centrale deux barrages couperaient le Hellegat et un pont serait jeté vers le Hoekse Waard. Un groupe d'écluses livrerait passage à la navigation intérieure. Réaliser un croquis sur la base de telles données pouvait sembler osé; le résultat des supputations faites a présenté néanmoins une concordance frappante avec les travaux réalisés ultérieurement.

De in 1957 gegiste schikking van de Volkeraksluizen.

Geen enkel plan van dit ontwerp was toen gepubliceerd, maar tussen de persmensen deden reeds geruchten de ronde over een zeer gewaagde schikking waarbij vanuit een centraal eiland twee dammen het Hellegat zouden afsnijden en een brug naar de Hoekse Waard zou worden geworpen. Een groep schutsluizen zou aan de binnenvaart doorgang verschaffen. Op basis van deze gegevens een schets uittekenen bleek gewaagd; de uitslag der gemaakte gissingen heeft nochtans uitzonderlijk met de later uitgevoerde werken overeengestemd.



Ecluses du Volkerak — Sas ouest.

La vue est prise en direction du nord, vers le Hollands Diep. Les dispositifs à gauche de la photo ont été enlevés depuis lors pour la construction d'un troisième sas (voir fig. 70).

(Photo Ambassade des Pays-Bas).

Fig. 69

Volkeraksluizen — Westerkolk.

Deze opname is gemaakt naar het noorden toe, met zicht op het Hollands Diep. De schikkingen links van de foto werden sindsdien verwijderd voor de bouw van de nieuwe derde kolk (zie fig. 70).

(Foto der Nederlandse Ambassade).

Suivant une conception très hardie, le Rijkswaterstaat a implanté au beau milieu du Hellegat, (ou trou de l'enfer), confluent très redouté par la batellerie entre le Volkerak, le Hollands Diep et le Haringvliet, une île artificielle, connue actuellement sous le nom de « Hellegatplein ». Cette île a servi d'amorce pour deux digues, l'une vers Overflakkee, l'autre vers la rive du Brabant du Nord près de Willemstad. La troisième branche du trièdre est constituée par un pont important à péage qui conduit le trafic routier vers la Hollande par le Hoekse Waard vers Rotterdam, dédoublant ainsi le pont célèbre du Moerdijk. Les écluses con-

Volgens een zeer stoutmoedige opvatting, heeft de Rijkswaterstaat in het midden van het Hellegat, de door de schipperij zeer geduchte samenvloeiing van het Volkerak, het Hollands Diep en het Haringvliet, een kunstmatig eiland aangelegd, thans onder de naam van « Hellegatplein » bekend. Dit eiland heeft als aanknooppunt gediend voor twee dammen, de eerste naar Overflakkee, de andere naar de kust van Noord-Brabant nabij Willemstad. De derde tak van deze triëder wordt gevormd door een belangrijke tolbrug die het verkeer naar Holland voert via de Hoekse Waard en Rotterdam, hetgeen dus een ontubbeling geeft van de beroemde Moerdijkbrug. De sluizen die

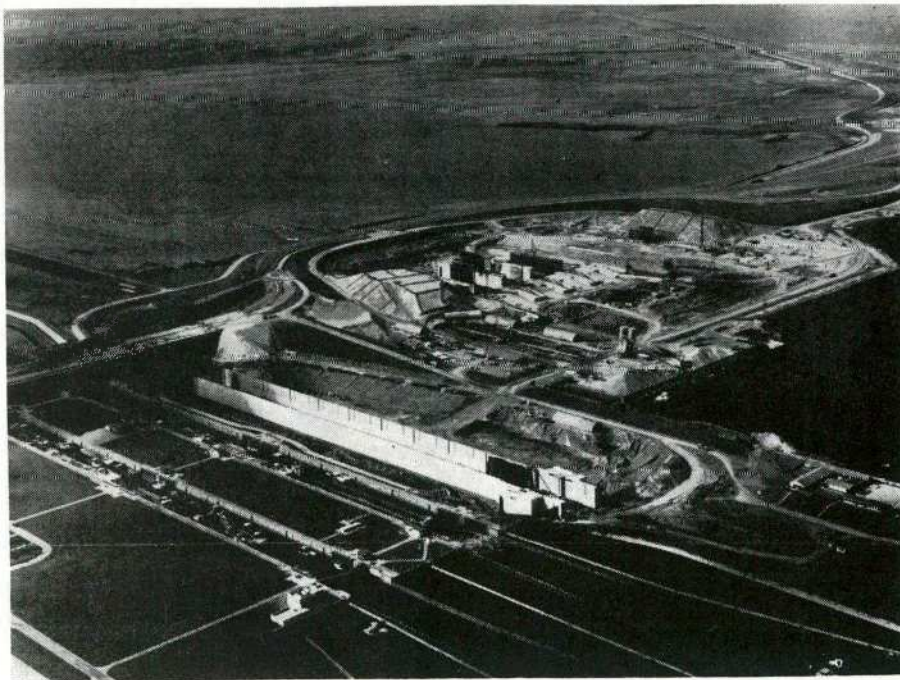


Fig. 70

Vue d'ensemble des écluses du Volkerak.

A l'avant plan, les deux sas de 320 m x 24,10 m en service ; au centre les bajoyers du nouveau troisième sas ; plus loin les écluses d'évacuation en construction.

(Photo Ambassade des Pays-Bas).

Overzicht van de Volkeraksluizen.

In de voorgrond : de twee in dienst zijnde kolken van 320 m x 24,10 m ; in het midden de kolkmuur van de derde kolk ; daarachter de in opbouw zijnde spuisluizen.

(Foto der Nederlandse Ambassade).

struities pour remplacer la passe du Hellegat furent adjudgées le 10 janvier 1962 pour plus de 21 millions de florins. En 1957, avant la construction des écluses, on notait en ce point 99.000 bateaux par an ; depuis lors ce trafic est allé en croissant jusqu'à dépasser 170.000 bateaux en 1968. Ce trafic a été pris en charge par deux écluses jumelées de 320 m de longueur sur 24,10 m de largeur. Le bassin nord, déjà isolé des marées, a un niveau d'eau situé entre N.A.P. et N.A.P. + 1,— m ; au sud les marées font encore osciller le niveau entre N.A.P. + 2,— m et N.A.P. — 2,— m, et une fois le Zeeuwse Meer isolé de la mer, ces oscillations, beaucoup plus lentes, se limiteront à 0,50 m de part et d'autre du N.A.P.

de doorvaart door het Hellegat moesten vervangen werden op 10 januari 1962 voor meer dan 21 miljoen gulden aanbesteed. In 1957, vóór de bouw der sluizen, telde men op dit punt de doorvaart van 99.000 schepen per jaar ; sindsdien heeft de trafiek toegenomen tot meer dan 170.000 schepen per jaar. Deze trafiek wordt verwerkt door twee tweelingssluizen van 320 m lang en 24,10 m breed. Het noorderbekken, dat reeds van de getijden is afgesneden, heeft een waterpeil dat tussen het N.A.Peil en 1,00 m + N.A.P. verandert ; afwaarts doen de getijden het peil nog schommelen tussen N.A.P. + 2,00 m en N.A.P. — 2,00 m gemiddeld, en na de afsluiting van het Zeeuwse Meer zullen deze schommelingen veel trager zijn, en tussen circa 0,50 m boven en beneden N.A.P. plaats vinden. Men

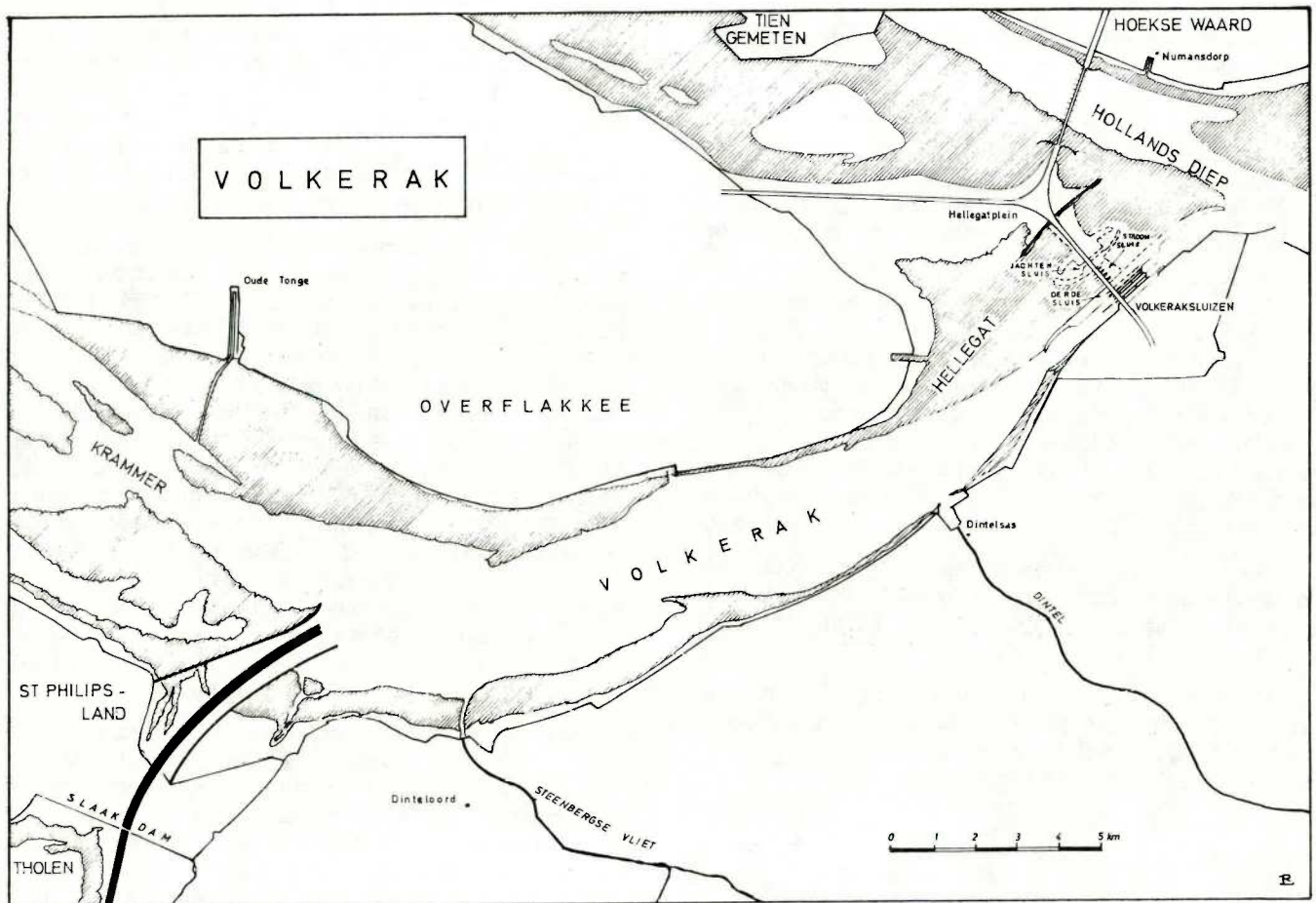


Fig. 71

Le Volkerak entre l'extrémité de la liaison Escaut-Rhin et les écluses du Volkerak.

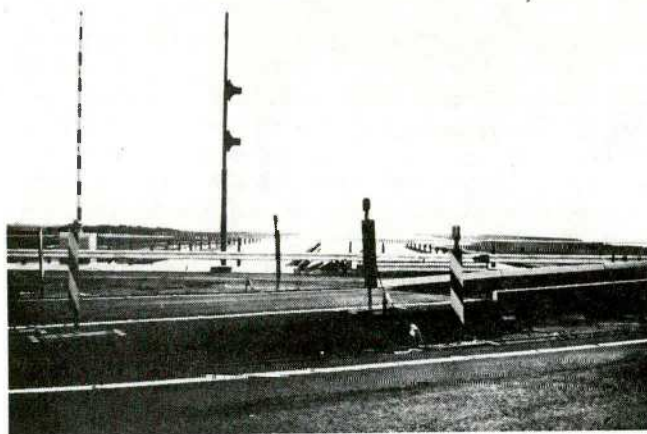
L'issue de la liaison dans le Volkerak se fera à l'abri de deux môles de protection ; le passage vers le Hollands Diep se fait en passant par les deux écluses du Volkerak, à côté desquelles une troisième écluse, une écluse pour yachts et un important ouvrage pour l'évacuation des eaux est en cours de construction depuis mai 1972. Ces ouvrages seront contigus au Hellegatplein.

Het Volkerak tussen het uiteinde van de Schelde-Rijnverbinding en de Volkeraksluizen.

De uitmonding van de Schelde-Rijnverbinding in het Volkerak zal gebeuren tussen twee beschermingsdammen : de doorvaart naar het Hollands Diep gebeurt door de twee sluizen van het Volkerak, naast dewelke een derde schutkolk, een jachtensluis en een belangrijke uitwateringssluis in opbouw is sinds mei 1972. Deze kunstwerken zullen aanleunen tegen het Hellegatplein.

On a donc dû prévoir des portes busquées doubles permettant des éclusages dans les deux sens. En outre, en vue d'une plus grande souplesse dans les éclusages, les sas sont divisés en deux parties d'égale longueur par des portes intermédiaires. Les seuils se trouvent à la cote N.A.P. — 6,25 m, mais pour fonder l'ouvrage sur du terrain suffisamment consistant, le niveau des fondations a dû être descendu à la cote N.A.P. — 7,50 m. La vidange et le remplissage

heeft dus dubbele puntdeuren voorzien die het schutten in beide richtingen toelaten. Daarnaast, om de soepelheid bij het schutten te vergroten, zijn de kolken door tussendeuren in twee gelijke lange delen verdeeld. De dorpels bevinden zich op peil N.A.P. — 6,25 m, maar om het kunstwerk op voldoende dragende grond te funderen heeft met het aanzetvlak tot peil N.A.P. — 7,50 m moeten aanbrengen. Het vullen en ledigen gebeurt door schuiven in de deuren met



Le Volkerak vu du pont sur les écluses.

A l'avant-plan les ponts sur la tête aval des écluses ; plus loin, le bassin d'attente en direction du Volkerak et du Krammer. Les ponts qui doivent franchir le 3^e sas en construction, ont dû être adaptés à cet effet.

Fig. 72

Het Volkerak gezien vanaf de brug over de sluizen.

Op de voorgrond : de bruggen over het benedenhoofd der sluiskolken, daarachter : de zuidelijke wachthaven in de richting van het Volkerak en het Krammer. De bruggen die het 3^e, in opbouw zijnde sas moeten overschrijden, moesten aan deze nieuwe toestand aangepast worden.

se font par des vannes dans les portes, le tout étant commandé hydrauliquement. Le pont, qui comporte des chaussées pour trafic rapide et pour trafic local présente un tirant d'air jusqu'à la cote N.A.P. + 14,00 m ou plus, mais on a réalisé néanmoins au-dessus du sas est une travée à bascule, ce qui permet d'écluser également des caboteurs avec de hautes superstructures, ainsi que certains yachts aux mâts élancés. La pénétration d'eau salée à travers l'écluse est combattue par des rideaux de bulles d'air.

Eu égard à l'accroissement rapide du trafic, on a décidé très vite d'étendre l'ouvrage par la construction d'un troisième grand sas, de dimensions identiques aux deux premiers, mais sans porte intermédiaire, et d'un sas pour la navigation de plaisance de 145 m $\times$ 16 m. L'adjudication a eu lieu le 4 avril 1972 pour un montant de 59,9 millions de florins (il est frappant de noter que les deux premières écluses avaient été adjudgées pour 21,2 millions de florins en janvier 1962).

Dans la même entreprise est aussi comprise une écluse d'évacuation capable d'un débit de 600 m³ par seconde ; ce sera l'ouvrage clef pour l'alimentation en eau douce du Zeeuwse Meer.

On a l'intention d'activer les éclusages en utilisant les sas dans un seul sens de navigation : le sas ouest dans le sens nord-sud, le sas est dans le sens sud-nord, et le sas médian dans les deux sens.

On peut donc estimer que, en comparaison avec le franchissement parfois périlleux du Hellegat, la navigation intérieure entre la Belgique et le Rhin n'a guère perdu par l'éclusage qu'on lui impose aux écluses du Volkerak, et que les Pays-Bas, dont la flotte est la cliente principale de cet ouvrage clef, ont pris dès à présent les mesures nécessaires pour réduire au minimum la gêne qui en résulte.

● LES CARACTERISTIQUES NAUTIQUES DE LA LIAISON ESCAUT-RHIN.

Comme bretelle entre deux estuaires accessibles aux plus grandes unités de navigation intérieure, la liaison Escaut-Rhin devait être aménagée avec des caractéristiques nautiques équivalentes ; cette équivalence ne pouvait toutefois s'étendre jusqu'à la largeur des plans d'eau qui, sur les estuaires à joindre, est souvent de l'ordre du kilomètre. Alors qu'il fut un

hydraulische aandrijving. De brug, die rijbanen heeft voor snel en voor lokaal verkeer, heeft een vrije hoogte tot peil N.A.P. + 14,00 m of meer, maar men heeft nochtans boven het oostersas een basculedek geplaatst, hetgeen toelaat kustvaarders met hoge opbouw door te laten, alsook jachten met moeilijk te strijken masten. De penetratie van zout water door de sluis wordt bestreden met luchtbelgordijnen.

Rekening houdend met de snelle aangroei van de trafiek, heeft men zeer spoedig beslist het kunstwerk door de bouw van een derde kolk uit te breiden, met de zelfde afmetingen als de twee bestaande, maar zonder tussendeur, en van een jachtsluis van 145 m $\times$ 16 m. De aanbesteding had plaats op 4 april 1972 voor een bedrag van 59,9 miljoen gulden (het is opvallend dit bedrag te vergelijken met de 21,2 miljoen gulden voor de twee eerste sluizen in januari 1962). In dezelfde aanbesteding is ook een spuisluis begrepen die 600 m³/sec zal kunnen afvoeren ; het zal het sleutelkunstwerk zijn voor de voeding met zoet water van het Zeeuwse Meer. Men heeft het inzicht de schuttingen te bespoedigen door de kolken in één enkele vaarzin te gebruiken : de westerkolk in de noord-zuidrichting, de oosterkolk in de zuid-noordrichting, en de middenkolk in beide richtingen.

Men mag dus aannemen dat, vergeleken met de soms gevaarlijke doorvaart van het Hellegat, de binnenvaart tussen België en de Rijn niet veel verloren heeft door de schutting die haar opgelegd wordt door de Volkeraksluizen en dat Nederland, wiens vloot hiervan de bijzonderste gebruiker zal zijn, van nu af aan de nodige maatregelen getroffen heeft om de ervan voortkomende hinder tot een minimum te herleiden.

● DE NAUTISCHE KARAKTERISTIEKEN VAN DE SCHELDE-RIJNVERBINDING.

Als verbinding tussen twee zeemonden die toegankelijk zijn voor de grootste in de binnenvaart gebruikte eenheden, moest de Schelde-Rijnverbinding met evenwaardige karakteristieken worden uitgebouwd ; deze evenwaardigheid kon nochtans niet slaan op de breedte der wateroppervlakte die, in de te verbinden zeemonden, dikwijls van de orde van één kilometer is. Destijds bepaalde men de natte doorsnede van een nieuw kanaal door de doorsneden van de romp der grootste toe te laten eenheden

temps où on déterminait la coupe en travers à réaliser pour un nouveau canal en juxtaposant les profils des maîtres couples des plus grosses unités considérées pour y naviguer, le Rijkswaterstaat, mal informé jusqu'à présent du comportement des convois poussés dans les limites restreintes d'un canal artificiel, a mis en route un programme de recherches très développé avant de fixer définitivement les dimensions à donner à la cunette. Le Traité de 1963 avait fixé comme caractéristiques normales une largeur au plafond de 90 m, une profondeur de 5,— m et un tirant d'air de 9,— m sous les ponts. On décida de vérifier dans quelle mesure ce profil pouvait répondre aux besoins des unités en évolution réelle : croisements et trématages. Au laboratoire hydraulique de De Voorst dans le Noord-Oost Polder un hall de 200 m de longueur fut construit, pour abriter une section de canal assez spacieuse pour que les maquettes à 1/25 des unités puissent y évoluer : à cette échelle un opérateur embarqué dans les plus grandes maquettes pouvait en assurer la gouverne. Le choix se porta sur un convoi poussé à quatre barges de 76,50 m x 11,40 m à 3,30 m d'enfoncement, avec un pousseur de 38 m x 10 m (certains essais furent aussi effectués avec des barges de 70 x 9,50 x 3,30 m), évoluant avec un Rhin-Herne de 80 m x 9,50 m à 2,50 m d'enfoncement, et une traîne composée d'un Rhin-Herne chargé remorquant un kast de 99,90 m x 11,90 m chargé à 2,80 m.

nevens elkander te tekenen ; de Rijkswaterstaat, die tot nu toe slecht ingelicht was over de gedraging van duwkonvoien in een kunstmatig kanaal met beperkte afmetingen, heeft een zeer uitgebreid programma van opzoekingen doorgewerkt vooraleer de afmetingen van de bedding definitief werden vastgesteld. Het Verdrag van 1963 had als normale karakteristieken een bodembreedte van 90,— m voorzien, een diepte van 5,— m en een vrije hoogte van 9,— m onder de bruggen. Men besloot na te gaan in hoever dit profiel kon tegemoet komen aan de behoeften van werkelijk naast elkander varende eenheden bij kruising en inlopen. In het hydraulisch laboratorium van De Voorst in de Noord-Oostpolder werd een hall van 200 m lengte gebouwd om een kanaalsectie te bevatten die ruim genoeg zou zijn om er modellen op schaal 1/25 in te laten evolueren : op deze schaal kon een op de grootste eenheden ingescheepte bedienaar de besturing ervan op zich nemen. De keuze viel op een duwkonvoi met vier duwbakken van 76,50 m x 11,40 m op 3,30 m diepgang afgeladen, met een duwboot van 38 m x 10 m (enkele proeven werden ook gedaan met bakken van 70 m x 9,50 m x 3,30 m). Dit konvoi vaarde samen met een Rijn-Herne motorschip van 80 m x 9,50 m op 2,50 m diepgang, en een sleep bestaande uit een geladen Rijn-Herneschip dat een rijnkast van 99,90 m x 11,90 m, geladen op 2,80 m diepgang, op sleeptouw heeft.

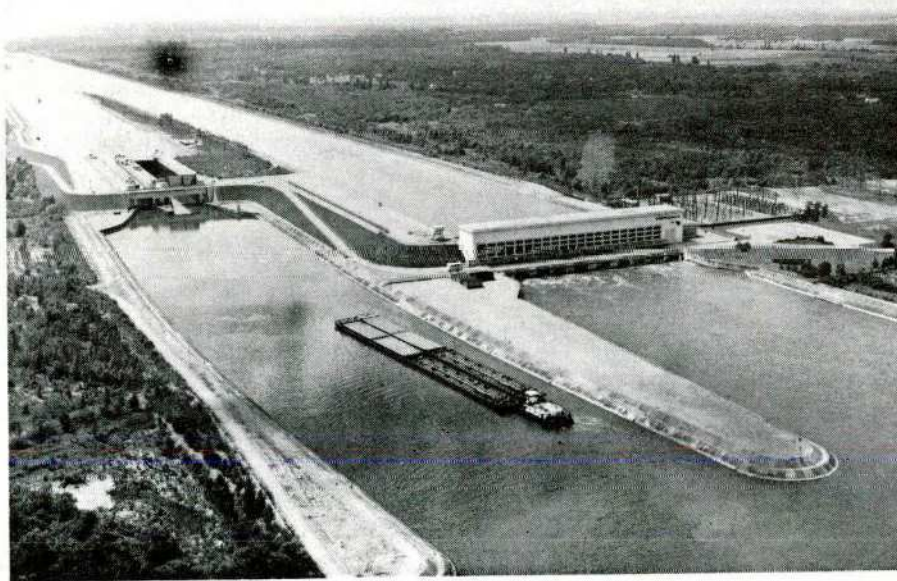


Fig. 73

Convoi poussé à quatre barges sur le Rhin canalisé en aval du barrage de Marckolsheim.

Le Rhin est actuellement canalisé ou en cours de canalisation entre Bâle et Lauterbourg, soit sur tout son parcours mitoyen entre la France et l'Allemagne. Des ouvrages comme celui de Marckolsheim, à deux pas de Colmar comprennent des écluses de 185 m de longueur (190 m plus en aval et même 270 m en aval de Strasbourg) et de 23 m et 12 m de largeur (24 m et 12 m ou 2 x 24 m en aval) qui livrent passage aux convois rhénans de quatre barges, transportant 8.000 ou 9.000 t d'après leur enfoncement. On peut considérer la liaison Escaut-Rhin et la canalisation du Rhin en bordure de l'Alsace comme des entreprises complémentaires aux deux extrémités de la voie rhénane qui constitue l'axe principal des transports européens.

(Photo Port Autonome de Strasbourg).

Duwkonvoi met vier bakken op de gekanaliseerde Rijn beneden de stuw van Marckolsheim.

De Rijn is thans gekanaliseerd, of zal het weldra zijn voor een klein overblijvend stuk, tussen Bazel en Lauterburg, hetzij over gans het deel dat de grens vormt tussen Frankrijk en Duitsland. De stuwen zoals die van Marckolsheim, nabij Colmar, omvatten sluisen van 185 m lang (190 m meer afwaarts en zelfs 270 m afwaarts Straatsburg) en van 23 m en 12 m breedte (24 m en 12 m of 2 x 24 m afwaarts), die doorgang verlenen aan rijnkonvoien met vier bakken, welke 8.000 t of 9.000 t vervoeren, volgens hun inzinking. Men mag de Schelde-Rijnverbinding en de kanalisatie van de Rijn op de grens van den Elzas beschouwen als twee elkander aanvullende verbeteringen aan beide uiteinden van de Rijnverbinding die de hoofdslagader is van de Europese transporten.

(Foto Autonome Haven van Straatsburg).

On étudia les diverses conditions qu'on peut rencontrer en combinant ces trois éléments en leur position et en leur mouvement, en s'imposant comme vitesses celles qui sont actuellement courantes et ont beaucoup de chance de le rester encore pendant pas mal d'années : 7 km/h pour la traîne, 10 km/h pour le convoi poussé, 15 km/h pour le Rhin-Herne, tous étant supposés chargés aux enfoncements mentionnés ci-dessus. Il apparut bientôt — et ceci n'étonnera aucun habitué des voies de ce genre — que la situation la plus critique résulte du trématage ou dépassement de la traîne par le convoi poussé, et que cette opération, à exécuter avec discernement et surtout sans pointe de vitesse doit s'étaler sur une distance de plus de 2 kilomètres, ce qui peut offrir de sérieux risques de collision avec le bateau moteur arrivant en sens inverse à 15 km/h, vitesse qui, en charge, ne peut être développée d'ailleurs que par des bateaux exceptionnellement puissants, comme ceux construits pour le cours supérieur du Rhin. Pour éviter tout risque de collision, pratiquement inévitable si le convoi poussé entame son trématage à moins de 5,5 km du bateau moteur arrivant en sens inverse et si chacun conserve sa vitesse de croisière, il convient que le canal soit « à trois voies », c.-à-d. que le bateau moteur puisse trouver la place nécessaire pour croiser le convoi poussé et la traîne lorsque ces deux derniers naviguent de front en respectant l'entre-distance qui est nécessaire pour que le convoi plus rapide ne fasse pas dévier de sa course normale le bateau remorqué ; cet effet de succion, qui résulte de la dépression hydraulique qui résulte de l'écoulement rapide de l'eau entre les deux unités de front, est d'autant plus à craindre que la profondeur de l'eau sous les quilles est réduite. Ce dernier effet, également bien connu, impose aux canaux modernes où la navigation se fait à des vitesses notablement plus élevées que celles qu'on admettait il y a vingt ans, une surprofondeur telle que la profondeur totale soit de l'ordre de 1,5 fois l'enfoncement des unités les plus lourdement chargées. Les essais ont montré que cette surprofondeur est désirable pour stabiliser le cap sous lequel le convoi poussé navigue : avec une surprofondeur réduite, dans un canal de 4 m et large de 100 m p.ex., cette stabilité de cap n'est plus assurée si le convoi s'approche à moins de 30 m de la berge ; dans un canal de même largeur mais profond de 6 m, cet effet perturbateur n'est ressenti qu'à ± 15 m de la berge.

D'autres essais ont porté sur les risques que présente le trématage de la traîne par le convoi poussé, et sur l'espace qu'il convient de laisser entre les deux au cours de cette manœuvre : ici aussi la profondeur intervient dans un sens très favorable, qui a été traduit par une formule originale et significative : pour des profondeurs comprises entre 4,20 m et 7,— m, et eu égard au type d'unités mises en œuvre et de leur vitesse, la largeur B_v de la voie, mesurée au niveau de la quille de l'unité qui navigue avec le plus grand enfoncement est liée à la profondeur totale D par la formule

$$B_v = 160 - 6D \text{ en mètres.}$$

Men onderzocht de verschillende gevallen die men kon ontmoeten door deze drie elementen te combineren op gebied van positie en van beweging, waarbij men de snelheden aannam die thans meest voorkomen en veel kans hebben nog lang gebruikelijk te blijven : 7 km/u voor de sleep, 10 km/u voor het duwkonvooi en 15 km/u voor de Rijn-Herne, alle op de aangeduide diepgang geladen. Men stelde zeer spoedig vast — en dit zal iemand die aan dergelijke vaarwegen gewoon is niet verwonderen — dat de meest kritische toestand ontstaat wanneer de sleep door het duwkonvooi wordt ingelopen, en dat men over meer dan 2 km vrije kanaallengte moet beschikken om dit manœuvre, met de passende voorzichtigheid en zonder de snelheid op te drijven, uit te voeren. Dit biedt ernstige risico's van botsing met het van uit de tegenovergestelde richting aankomende motorschip dat aan 15 km/u vaart, hetgeen in geladen toestand ten andere slechts mogelijk is voor vaartuigen met zware motoren, zoals die gebouwd voor de vaart op de Bovenrijn. Om elk risico van botsing uit te sluiten, botsing die bijna niet te vermijden is indien het duwkonvooi zijn inloopmanœuvre aanvangt op minder dan 5,5 km van het tegenover hem naderende motorschip en indien elk zijn kruissnelheid aanhoudt, moet het kanaal als een « driestroomvaarweg » worden aangelegd ; het motorschip moet dus over de nodige ruimte beschikken voor het kruisen met het duwkonvooi en de sleep terwijl beide zij aan zij varen met de nodige tussenruimte opdat het sneller varende konvooi het gesleepte schip niet uit zijn vaste koers zou doen afwijken ; dit aanzuigingseffect, dat voortspruit uit de hydraulische depressie tussen de twee schepen als gevolg van het snel aldaar wegvloeiende water, is des te meer te vrezen als de waterdiepte onder beide kielen gering is. Deze laatste vereiste, die algemeen bekend is, legt aan de moderne kanalen waarin de scheepvaart aan uitgesproken hogere snelheid dan deze van vóór twintig jaar wordt beoefend, een overdiepte op zodat de totale diepte ongeveer overeenstemt met 1,5 maal de diepgang van het diepst geladen schip. De proeven hebben uitgewezen dat deze overdiepte wenselijk is opdat het duwkonvooi onder een stabiele koers zou kunnen varen : met een beperkte diepte, in een kanaal van 4 m diep en 100 m breed bv., gaat deze stabiliteit verloren wanneer het duwkonvooi op min dan 30 m van de oever komt ; in een kanaal dat even breed is maar 6,— diep, wordt deze storende invloed maar ondervonden op circa 15 m van de oever.

Andere proeven sloegen op de risico's eigen aan het inlopen van de sleep door het duwkonvooi, en op de ruimte die men tijdens dit manœuvre tussen beide moet vrijlaten : hier ook komt de diepte in zeer gunstige zin tussen, die door een zeer oorspronkelijke en betekenisvolle formule werd uitgedrukt : voor diepten begrepen tussen 4,20 m en 7,— m en rekening houdend met het gekozen type van schepen en met de aangenomen snelheden, is de breedte B_v van de vaarweg, gemeten ter hoogte van het kielvlak van het diepst liggende schip, gebonden met de totale diepte D door de formule :

$$B_v = 160 - 6D \text{ in meters.}$$

ou, pour mieux fixer les idées, si on aménage une voie, chaque mètre de surprofondeur qu'on lui donne permet de gagner 6 mètres sur sa largeur.

C'est à la suite de ces essais et de leurs conclusions qu'il fut décidé de porter la largeur au plafond à 120 m. Pour les surlargeurs, on a adopté la formule $20.000/R$ ce qui impose, pour les rayons de 3.000 m qu'on rencontrera dans l'Eendracht, une surlargeur de 7 mètres.

of, om de gedachten te vestigen : als men een vaarweg aanlegt laat elke meter overdiepte die men aanneemt toe de breedte met 6 m te verminderen.

Het is ten gevolge van deze proeven en de besluiten die men er heeft uit kunnen trekken dat besloten werd de bodembreedte tot 120 m op te voeren. Voor de overbreedten heeft men de formule $20.000/R$ aangenomen, hetgeen vergt dat, voor de bochten met 3.000 m straal die men in de Eendracht zal ontmoeten, er een overbreedte van 7 m wordt toegepast.

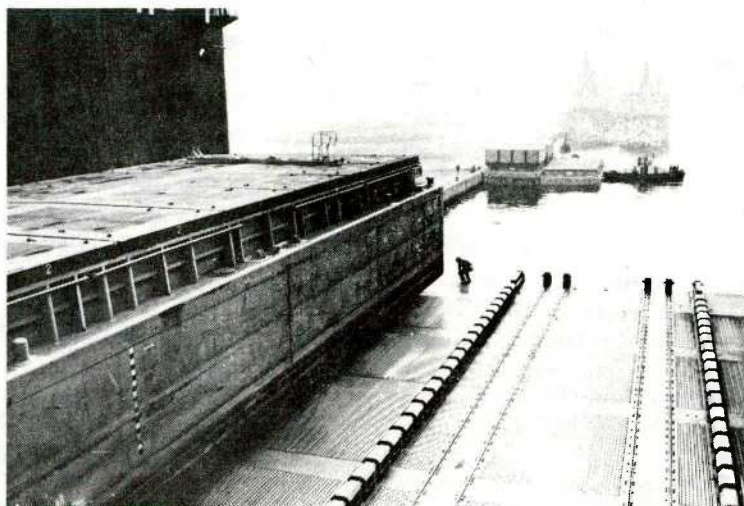


Fig. 74

Chargement de barges Seabee au port d'Anvers.

Les échanges de barges Lash ou Seabee entre les ports d'Anvers et de Rotterdam sont appelés à devenir plus nombreux. Il s'agit dans les deux cas de barges transportées par des navires de mer spéciaux, et prolongeant le transport maritime à ses deux extrémités par des trajets sur les voies d'eau intérieures. La barge Lash (voir fig. 16) de 18,75 m x 9,50 m x 2,74 m transporte 378 t ; la barge Seabee de 29,72 m x 10,67 m x 3,25 m transporte 850 t.

Het laden van Seabeebakken in de haven van Antwerpen.

Het uitwisselen van Lash- of Seabeebakken tussen de havens van Antwerpen en van Rotterdam zullen in aantal toenemen. In beide gevallen betreft het hier bakken die door speciale zeeschepen vervoerd worden, en waardoor de zeereis uitgebreid wordt aan hare beide uiteinden door een vaarreis over de binnenwateren. De Lashbak (zie fig. 16) van 18,75 m x 9,50 m x 2,74 m vervoert 378 t ; de Seabeebak van 29,72 m x 10,67 m x 3,25 m vervoert 850 t.

Des études de ce genre ont le grand mérite de considérer la navigation intérieure sous l'angle de sa liberté de mouvements : les unités chargées, même de grandes dimensions, doivent pouvoir évoluer : se croiser, trémater en route libre, sans ralentir et sans se gêner mutuellement dans leur marche. Ce principe est devenu évident pour la circulation sur les autoroutes, où chaque bande de roulement présente aux voitures les plus rapides une largeur qui est pratiquement le double de leur encombrement réel. La navigation intérieure traditionnelle était lente : il y a moins de vingt ans la navigation en traîne ou par halage se faisait encore couramment à 3,5 km/h. La motorisation per met actuellement des vitesses de 10 km, même de 15 km/h pour les unités chargées, et des unités équipées pour la navigation sur le Rhin en amont de Coblenz dépassent parfois largement ces chiffres.

On peut donc admettre que des convois poussés de quatre barges rhénanes, qui à 3,30 m d'enfoncement chargent 9.500 tonnes, circuleront sans entraves parmi les autres bateaux rhénans, parmi lesquels on remarquera certainement certains bateaux moteurs récemment mis en service, telle une unité de 110 m x

Soortgelijke studies hebben de grote verdienste de binnenvaart onder het oogpunt van haar vrijheid van beweging te beschouwen : geladen eenheden, zelfs met grote afmetingen, moeten zonder hinder alle manoeuvres kunnen uitvoeren : elkander kruisen, elkander inlopen zonder vaart te moeten verminderen. Dit principe is vanzelfsprekend geworden voor het verkeer op de autosnelwegen, waar elke rijstrook aan de snelste voertuigen een breedte biedt die praktisch met het dubbele van hun eigen breedte overeenstemt. De traditionele binnenvaart was traag : min dan twintig jaar geleden vaarde men nog in sleep of van op de oever gejaagd aan 3,5 km/u. De motorisatie laat thans snelheden toe van 10 km/u, ja zelfs van 15 km/u voor geladen eenheden, en de schepen uitgerust voor de scheepvaart op de Rijn boven Koblenz varen dikwijls nog sneller.

Men mag dus aannemen dat duwkonvoien van vier bakken van het rijntype, die op 3,30 m diepgang 9.500 ton vervoeren, ongehinderd zullen kunnen varen tussen de andere rijnschepen, tussen dewelke men ongetwijfeld onlangs in dienst gestelde eenheden zal opmerken, zoals het tankschip van 110 m x 11,40 m

11,40 m qui, comme bateau citerne, transporte 3.600 tonnes à 3,50 m d'enfoncement et se déplace aisément à plus de 15 km/h, grâce à ses moteurs de 2.600 CV.

Il est évidemment indispensable qu'un tel engin, qui représente un investissement de quelque 42 millions de FB, sans compter la valeur de son chargement, à peine moindre, ne soit pas indûment retardé dans sa marche par suite d'un encombrement de circulation. A côté de ces gros transporteurs, les unités plus petites, toujours actives, qui transportent entre l'Allemagne, les Pays-Bas et la Belgique des millions de tonnes de matériaux de construction, des produits industriels, des minerais et des produits métallurgiques, des grains, du sable de verrerie et des produits de carrière, des combustibles solides et liquides, trouveront sur cette voie une aisance de mouvements qui leur manque si cruellement sur le canal Hansweert-Wemeldinge par exemple.

Il faut s'attendre à ce que les dimensions des gros transporteurs aillent encore en augmentant : dès à présent des bateaux de plus de 100 m et de 11,40 m de largeur sont construits avec un enfoncement de 4 m p.ex. La loi économique qui a fait construire des unités à la limite même des dimensions des écluses nouvelles ne manquera pas de jouer ici. Cette tendance pratiquement inéluctable, qu'on connaît aussi chez les gros transports routiers, répond au souci compréhensible des armateurs de diminuer la quote-part des frais d'équipage et de pallier la pénurie aiguë de main-d'œuvre spécialisée. Ceci pose aux services d'exploitation de la voie un problème délicat : jusqu'où peut-on admettre cette évolution sans remettre en question l'aisance du trafic obtenue par une conception très large mais très coûteuse du gabarit de la voie ? Il ne pourra p.ex. pas être question d'admettre la navigation par convois de six barges, trois de front et deux en ligne, qu'on a déjà envisagé de mettre en route sur le Rhin entre Duisbourg et Rotterdam. L'accélération du trafic par l'usage d'hydroglisseurs devra certes être prise en considération avant longtemps. L'aisance de manœuvre des gros convois pourra probablement être augmentée par l'utilisation d'un système de gouvernail à cylindre vertical tournant, à l'essai en Grande-Bretagne. L'évolution technique du matériel est actuellement rapide, mais les caractéristiques de la nouvelle voie répondront, on peut l'espérer, pendant pas mal d'années encore aux exigences de cette évolution.

Une réserve peut cependant être faite au sujet des profondeurs disponibles : les essais du Rijkswaterstaat ont montré combien il importe de disposer d'une surprofondeur suffisante, mais ces essais ont été limités à un enfoncement de 3,30 m pour le convoi poussé et de 3,50 m pour le bateau remorqué. D'autre part nous avons déjà mentionné la construction de bateaux de 4,00 m d'enfoncement. Sans doute il ne sera pas impossible pour ces bateaux d'emprunter la nouvelle voie aux endroits et au moment où une profondeur de 5,00 m existera, mais leur plus grand enfoncement devra néanmoins se payer par une diminution de la stabilité à la gouverne. Puisque le problème de la navigation avec des bateaux d'un tel enfoncement se pose dès à présent, il n'est pas prématuré d'en examiner ici quelques aspects.

dat 3.600 ton op 3,50 m diepgang vervoert en gemakkelijk 15 km/u ontwikkelt, dank zij motoren van 2.600 PK. Het is wenselijk dat een dergelijk tuig, dat een investering van circa 42 miljoen frank vertegenwoordigt, zonder rekening te houden met de waarde van zijn lading, die in de zelfde grootteorde moet liggen, niet te pas en ten onpas in zijn vaart zou worden opgehouden door een verkeersopstopping. Nevens deze zware vervoerders zullen de kleinere en nog altijd aktive eenheden die tussen Duitsland, Nederland en België miljoenen tonnen bouwmaterialen, nijverheidsprodukten, erts en metalen, graan, glaszand en groefprodukten, vaste en vloeibare brandstoffen vervoeren, op deze vaarweg een bewegingsvrijheid vinden waar ze op het kanaal Hansweert-Wemeldinge bv. zo pijnlijk van verstoken zijn.

Men moet er zich aan verwachten dat de afmetingen van de zware eenheden nog zullen groter worden : nu reeds worden schepen van meer dan 100 m lang en 11,40 m breed met bv. een diepgang van 4 m gebouwd. De economische wet die eenheden doet bouwen tot de uiterste grens van nieuwe sluisen zal hier ook onvermijdelijk tot uitwerking komen. Deze praktisch onafwendbare strekking, die men ook bij het wegvervoer kent, beantwoordt aan de begrijpelijke bezorgdheid van de reders om het aandeel der personeelskosten te drukken en om te verhelpen aan het nijpend gebrek aan gespecialiseerde zetschippers. Dit biedt voor de exploitatiediensten van de vaarweg een kies probleem : tot hoever mag men deze evolutie laten gaan zonder de verkeerssoepelheid in het gedrang te brengen die men ten koste van een zeer brede maar dure opvatting van de vaarweg heeft bekomen ? Er zal bv. geen sprake kunnen zijn duwkonvoien met zes bakken toe te laten, per drie gekoppeld op dubbele lengte, die men reeds overwogen heeft in dienst te stellen op de Rijn tussen Duisburg en Rotterdam. De versnelling van het varen door het gebruik van glijboten zal zeker eerlang op het tapijt komen. De bestuurbaarheid van de grote konvoien zal vermoedelijk nog kunnen verhoogd worden door het in gebruik nemen van roeren met draaiende verticale cilindres die thans in Groot-Britannië beproefd worden. De technische evolutie van het materieel gaat heden aan een snel tempo vooruit, maar men mag verhoppen dat de karakteristieken van de nieuwe vaarweg nog gedurende ruime jaren aan de vereisten van deze evolutie zullen beantwoorden.

Het enkele voorbehoud betreft de beschikbare waterdiepte : de Nederlandse proeven hebben uitgezeten hoe belangrijk het is over een voldoende overdiepte te beschikken, maar hun proeven waren echter beperkt tot 3,30 m diepgang voor het duwkonvooi en tot 3,50 m voor het gesleepte schip. Anderzijds werd reeds de bouw van schepen tot 4,00 m diepgang vermeld. Ongetwijfeld zullen deze schepen niet in de onmogelijkheid verkeren de nieuwe vaarweg te gebruiken waar en wanneer zijn normaal diepte van 5,00 m aanwezig zal zijn, maar dan zal hun grotere diepgang toch door een min goed verzekerde bestuurbaarheid moeten betaald worden. Daar het vraagstuk betreffende het varen met zulke diep geladen schepen zich nu reeds stelt, is het niet voorbarig er hier enkele aspecten van te onderzoeken.

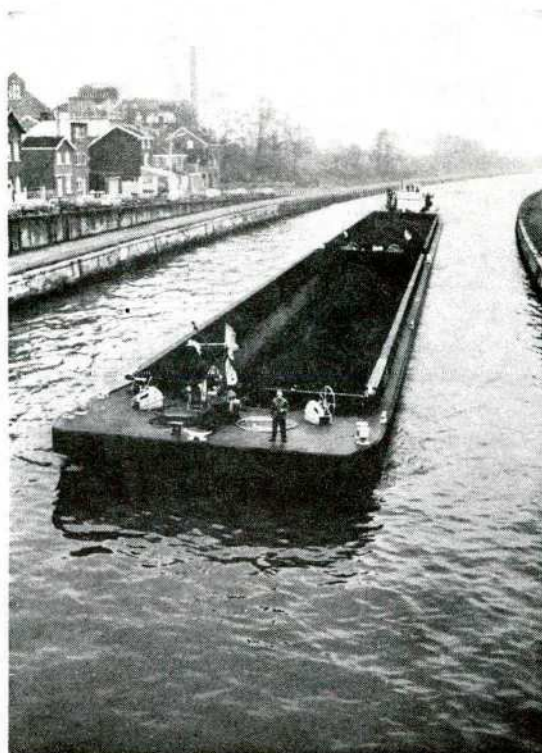


Fig. 75

Convoi poussé sur le canal Albert à Herstal.

La nouvelle liaison Escaut-Rhin facilitera grandement le trafic entre le canal Albert et le Rhin. Même dans ses sections les plus étroites, comme ici à Herstal, le canal Albert est déjà fréquenté par des convois poussés à deux barges en flèche; celui-ci a été construit à la largeur normale de 11,40 m, en attendant que la longueur des barges puisse être portée de 58,50 m à 76,50 m et qu'on en forme des convois par quatre pour passer à travers les nouveaux sas de poussage et profiter de l'élargissement général du canal, déjà fort avancé à présent.

Duwkonvooi op het Albertkanaal te Herstal.

De nieuwe Schelde-Rijnverbinding zal de trafiek tussen het Albertkanaal en de Rijn grotelijks vergemakkelijken. Zelfs in zijn nauwste secties, zoals hier te Herstal, wordt dit kanaal reeds bevaren door duwkonvooien met twee achter elkander gekoppelde bakken. Dit konvooi is gebouwd met de normale bakkenbreedte van 11,40 m, in afwachting dat hun lengte van 58,50 m op 76,50 m kan worden verhoogd en konvooien van vier bakken worden gevormd om door de nieuwe duwvaartsassen geslucht te worden en gebruik te maken van de algemene verbreding van het kanaal, die thans reeds ver is gevorderd.

Au point de vue de la profondeur disponible, on peut distinguer entre le bief supérieur, entre les bassins d'Anvers et les écluses du Kreekrak, et le bief aval entre ces écluses et le Krammer. Le bief amont est en libre communication avec les bassins d'Anvers et le niveau de flottaison est ainsi à peu près invariable: E.M. (4,25); il arrive bien que, par suite d'une cote déficitaire de la marée haute sur l'Escaut, le supplément d'alimentation à partir du fleuve n'a pu être fourni et que la cote descende au niveau (3,90), mais plus fréquemment les déviations se présentent vers le haut, quand par exemple le niveau est relevé jusqu'à la cote (4,35) pour faciliter l'entrée d'un navire de mer de dimensions exceptionnelles dans une cale sèche.

La section de canal dans le bief amont est maintenant creusée jusqu'à la cote (—0,75), donc à 5,00 m sous la flottaison normale; mais on peut faire remarquer ici qu'une profondeur normale, telle qu'elle est prévue lors du creusement d'un canal, est en fait la profondeur maxima qui est réalisée lors du creusement: dès ce moment commencent les atterrissements qui réduisent la profondeur jusqu'au moment où, après que les dépôts ont atteint 25 cm ou plus, on estime le moment venu et on procède, moyennant de disposer des crédits demandés, aux dragages d'entretien nécessaires pour rétablir la profondeur initiale.

Onder oogpunt der beschikbare waterdiepten dient onderscheid te worden gemaakt tussen het bovenpand, tussen de Antwerpse dokken en de Kreekraksluizen, en het benedenpand tussen de Kreekraksluizen en het Krammer. Het bovenpand staat in open verbinding met de Antwerpse dokken en het waterpeil is alzo nagevoeg onveranderlijk: Staf (4,25); het komt wel voor dat wegens de te lage waarden van het hoge tij, het bijvullen uit de Schelde is tekortgeschoten en dat het peil tot (3,90) daalt, maar meestal zijn de afwijkingen naar boven, als bv. het peil tot (4,35) wordt opgetrokken om het invaren van een diepliggend zeeschip in een droogdok te vergemakkelijken.

De kanaalsectie in het bovenpand wordt nu tot (—0,75) dat is tot 5,00 m onder normaal waterpeil uitgegraven; maar men mag hier aanmerken dat een normale waterdiepte, zoals voorzien voor de aanleg van een kanaal, in feite de maximum waterdiepte is die bij het baggeren zal worden verwezenlijkt: vanaf dit ogenblik vangt de aanslibbing aan, welke deze waterdiepte doet afnemen tot wanneer, bij een algemene verondieping van 25 cm of meer, men het de moeite acht en over de nodige kredieten beschikt om onderhoudsbaggerwerken uit te voeren en tot de oorspronkelijke toestand terug te komen.

Les seuils amont des écluses du Kreekrak se trouvent au niveau ($-0,80$) ou N.A.P. $-3,20$ m, et donc à $5,05$ m sous la flottaison normale. L'entrée dans le sas est donc possible pour de grands convois chargés à $4,00$ m d'enfoncement, bien que la surprofondeur est plutôt limitée : à l'entrée du convoi une quantité d'eau équivalente au déplacement des bateaux doit être refoulée hors du sas en dessous et le long des bacs. Un calcul simple montre qu'avec deux bacs d'une largeur totale de $22,40$ m chargés à $4,00$ m d'enfoncement entrant dans le sas, la vitesse d'écoulement moyenne de l'eau refoulée est d'à peu près trois fois la vitesse du convoi. On doit immédiatement tenir compte ici de deux phénomènes hydrauliques importants : pour obtenir la dénivellation nécessaire pour que cette vitesse d'écoulement puisse se développer, un refoulement d'eau doit se produire à la proue du convoi, et cette différence de niveau doit être vaincue par son appareil de propulsion, qui subira une résistance sérieuse à l'avancement ; en outre, en vertu de la loi de Bernouilli, l'écoulement rapide de l'eau s'accompagne localement d'une chute de pression, appelée parfois « sog » par les Allemands, et qui tend à augmenter l'enfoncement des bacs, ce qui à son tour diminue la surprofondeur et tend à accentuer les effets nuisibles de l'ensemble du phénomène. Dans des circonstances analogues, mais à une échelle beaucoup plus réduite : à l'entrée d'un campinois de $6,60$ m de largeur dans un sas de $7,00$ m, on a connu le cas où un bateau moteur chargé rapide s'est coulé lui-même en heurtant du fond le seuil du sas, bien que la surprofondeur était de deux ou trois décimètres.

De bovendorpels der Kreekraksluis bevinden zich op peil ($-0,80$) of N.A.P. $-3,20$ m, dus op $5,05$ m onder het normaal waterpeil. Voor grote konvoien geladen tot $4,00$ m diepgang is het binnevaren in de sluis dus mogelijk, alhoewel de overdiepte niet overdreven groot is : bij het binnenvaren moet inderdaad onder en nevens de kiel der bakken een hoeveelheid water worden weggeperst overeenstemmend met de waterverplaatsing van de vaartuigen. Een eenvoudige berekening toont aan dat met een breedte van $22,40$ m voor twee duwbakken afgeladen op $4,00$ m diepgang, die in de kolk binnevaren, de gemiddelde afstroomsnelheid van het weggedrukte water onder en langs de bakken circa drie maal de invaarsnelheid van het konvooi in de kolk moet bereiken. Hier moet onmiddellijk rekening gehouden worden met twee belangrijke hydraulische verschijnselen : om de drukhoogte te bekomen die tot het opwekken van deze afstroomsnelheid nodig is, moet vóór het invarende konvooi een wateropstuwing plaats hebben, en deze wateropstuwing moet door de voortstuwing van de duwer worden overwonnen, en oefent een sterk remmende werking op zijn beweging uit ; anderzijds gaat, volgens de wet van Bernouilli, de snelle afstroming van het water gepaard, met een lokale drukvermindering, die in het Duits soms « sog » genoemd wordt, en die een diepere inzinking van de bakken teweegbrengt, hetgeen de beschikbare overdiepte nog vermindert en de nadelige invloeden van gans het verschijnsel op de spits dreigt te drijven. Bij dergelijke toestanden, maar op veel kleiner schaal : bij het invaren van een kempe naar van $6,60$ m breed in een kolk van $7,00$ m breed, is het geval bekend waarbij een snelvarend geladen motorschip zich zelf tot zinken heeft gebracht door met het kielvlak tegen de dorpel aan te stoten, alhoewel ettelijke decimeter overdiepte beschikbaar waren.



Fig. 76

Convoi poussé sur le canal Albert près de Vroenhoven.

La mise en service des convois poussés pour les transports de masse représente une augmentation considérable de la capacité de transport des voies navigables d'Europe Occidentale ; ainsi le convoi poussé Tchantchès, en service depuis 1963 et de 2.600 tonnes de port en lourd, naviguant en navette entre le port charbonnier de Genk et les usines sidérurgiques d'Ougrée-Seraing, a transporté plus de un million de tonnes de charbon par an, soit plus de un huitième de la production totale du bassin.

Duwkonvooi op het Albertkanaal nabij Vroenhoven.

Het indienststellen van duwkonvoien voor het massavervoer heeft de vervoerscapaciteit der West-Europese waterwegen aanzienlijk verhoogd ; aldus heeft het duwkonvooi Tchantchès, in dienst sinds 1963 en met 2.600 ton laadvermogen, dat 8 maal per week tussen de kolenhaven van Genk en de staalfabrieken van Ougrée-Seraing heen- en weervaart, meer dan één miljoen ton kolen per jaar vervoerd, hetzij meer dan één achtste van de totale produktie van het bekken.

Le passage par le chenal protégé dans l'Escaut Oriental et par l'Eendracht ne peut présenter de difficultés particulières aussi longtemps que le niveau de flottaison reste voisin du N.A.P. : dans l'Escaut Oriental le chenal sera dragué jusque N.A.P. — 7,00 m, et dans l'Eendracht il l'a été jusque N.A.P. — 6,00 m. Durant les périodes au cours desquelles les Pays-Bas feront usage de la faculté que leur réserve le Traité de baisser le niveau jusque N.A.P. — 1,00 m, et même plus bas « sous réserve de conditions de vent particulières », la navigation avec des unités chargées à 4,00 m d'enfoncement présentera néanmoins des difficultés, au moins dans l'Eendracht. Nous avons déjà mentionné ici que les variations de niveau dans le Zeeuwse Meer se produiront à une allure très lente, de sorte que des flottaisons basses risqueront de se maintenir durant des semaines, sinon des mois. Ceci d'autant plus que, comme expliqué dans l'étude de la manipulation générale des eaux, les eaux disponibles durant les périodes de disette seront par priorité dirigées vers le nord du pays. Le débit d'évacuation de 600 m³ par seconde qu'il sera possible de donner au Volkerak permettrait cependant d'amener en moins de six jours les quelque 285 millions de mètres cubes qui, d'après l'estimation, seront nécessaires pour relever à nouveau la flottaison du Zeeuwse Meer de un mètre. Ce même abaissement de la flottaison d'un mètre diminuerait aussi d'une manière gênante la surprofondeur disponible sur les seuils médians et aval des écluses du Kreekrak, tout au moins pour des bateaux chargés à 4,00 m : ces seuils se situent en effet à la cote N.A.P. — 6,25 m, ce qui donne donc 5,25 m de profondeur lors de la flottaison minimum du Zeeuwse Meer. Encore faut-il ici une surprofondeur spéciale pour la manœuvre Dunkerque.

On peut donc regretter que, pour l'ensemble du projet de la liaison Escaut-Rhin, on n'ait pas adopté comme norme une profondeur garantie de 6,00 m en-dessous de la flottaison minimum, profondeur qui est celle adoptée pour le projet de modernisation de la liaison Amsterdam-Rhin, dont les caractéristiques avaient été considérées comme normatives pour les liaisons Escaut-Rhin à un des stades des pourparlers.

En tout état de cause, la navigation entre Anvers et le Rhin pourra profiter d'un trajet raccourci de 35 km. Quant au rendement des écluses du Kreekrak, des estimations ont été données : si ces écluses sont utilisées à 37 % de leur capacité, le délai d'attente moyen sera de 1/2 heure ; il deviendra 2 1/2 heures si l'utilisation atteint 79 % de la capacité. Il va de soi qu'une situation proche de la saturation provoquera des délais beaucoup plus grands, de l'ordre de 13 1/2 heures ; nul doute qu'à ce moment, la décision de construire le troisième sas sera prise rapidement, comme elle l'a été pour les écluses du Volkerak.

Note relative au Tableau N° II (p. 43).

Les montants des soumissions, tant belges que néerlandaises, groupés ensemble dans la même colonne, ne peuvent être directement comparés : en Belgique ce montant couvre l'ensemble du travail, sous réserve des décomptes relatifs aux travaux en plus et à des variations de prix et de salaires ; aux Pays-Bas il faudrait y ajouter dans presque tous les cas le prix des matériaux qui sont fournis à l'intervention directe du Rijkswaterstaat, et pour la superstructure des ponts métalliques p.ex. ce prix n'est que de peu inférieur au montant de l'entreprise principale.

De vaart door de beschermde vaargeul der Oosterschelde en door de Eendracht moet geen bijzondere moeilijkheden bieden, zolang het waterpeil nabij het N.A.P. blijft gehandhaafd : in de Oosterschelde wordt de geul tot N.A.P. — 7,00 m en in de Eendracht tot N.A.P. — 6,00 m uitgebaggerd. Gedurende de tijdstippen dat Nederland zal gebruik maken van de mogelijkheid die door het Verdrag wordt voorbehouden het waterpeil tot N.A.P. — 1,00 m te verlagen, en zelfs lager : « bijzondere omstandigheden van wind voorbehouden », zal het varen met eenheden die tot 4,00 m diepte zijn afgeladen echter moeilijkheden bieden, minstens in de Eendracht. Er werd ten andere hier reeds op gewezen dat algemene schommelingen van het waterpeil in het Zeeuwse Meer aan een zeer traag tempo zullen verlopen, zodat lagere waterstanden kans hebben weken, zo niet maanden aan te slepen. Dit des te meer dat, zoals aangegeven in de studie over de algemene waterhuishouding, tijdens periodes van waterschaarste het beschikbare water bij voorrang naar het noorden zal afgeleid worden. De afvoermogelijkheid van 600 m³/seconde aan het Volkerak, indien ze ten volle benut wordt, zou nochtans toelaten de 285 miljoen m³ die, naar schatting, zouden nodig zijn om het Zeeuwse Meer terug met 1,00 m te laten stijgen, in min dan zes dagen aan te voeren. Deze zelfde toestand van een met 1,00 m beneden N.A.P. verlaagde waterstand zou ook aan de midden- en benedendorpels der Kreekraksluizen de beschikbare overdiepte op een hinderlijke manier verminderen, ten minste voor schepen tot 4,00 diepgang geladen : deze dorpels liggen inderdaad op peil N.A.P. — 6,25 m, hetgeen dus 5,25 diepte op de dorpels geeft bij de laagste waterstand op het Zeeuwse Meer. Hierbij dient nog rekening gehouden te worden met een bijzondere overdiepte om de « Duinkerken »-bediening uit te voeren.

Men mag het dus betreuren dat voor gans het ontwerp der Schelde-Rijnverbinding men geen gewaarborgde diepte van 6,00 m heeft aangenomen onder het minimum vlotpeil, diepte die werd aangenomen voor het ontwerp van modernisering van de Amsterdam-Rijnverbinding, waarvan de karakteristieken tijdens een fase der besprekingen als normatief werden aangenomen voor de Schelde-Rijnverbinding.

In alle geval zal de scheepvaart tussen Antwerpen en de Rijn het voordeel ondervinden van een met 35 km verkorte vaarweg. Voor het rendement der Kreekraksluizen werden ramingen gegeven : indien deze sluizen op 37 % van hun capaciteit gebruikt worden, zal de gemiddelde wachttijd voor de sluis 1/2 uur bedragen ; deze wachttijd zal tot 2 1/2 uur aangroeien indien de capaciteit tot 79 % van haar maximum wordt benaderd. Het is vanzelfsprekend dat bij een nog nauwere benadering tot de volle capaciteit veel langere wachttijden zich zouden voordoen, van de orde van 13 1/2 uur ; het lijkt geen twijfel dat op dit ogenblik de beslissing om tot de bouw van een derde kolk over te gaan spoedig zou genomen worden, zoals dit voor de Volkeraksluizen reeds het geval is geweest.

Nota betreffende Tabel Nr. II (blz. 43).

De bedragen der inschrijvingsommen, zowel in België als in Nederland, die samen in een zelfde kolom zijn aangegeven, mogen niet rechtstreeks vergeleken worden : in België dekt dit bedrag gans het werk, onder voorbehoud van verrekeningen voor bijwerken of voor prijschommelingen van lonen en materialen ; in Nederland zou men er voor bijna alle gevallen de prijs moeten bijvoegen der materialen die door rechtstreekse tussenkomst van de Rijkswaterstaat geleverd worden, en voor de bovenbouw van metalen bruggen b.v. komt het voor dat deze prijs slechts weinig lager ligt dan het bedrag van de hoofdaaneming.

● ETAT D'AVANCEMENT ET COUT DES TRAVAUX.

Le tableau II donne, avec des lacunes qui n'auraient pu être comblées qu'en faisant appel aux services officiels, les coûts et le degré d'avancement des principales entreprises dont l'ensemble constituera la nouvelle liaison Escaut-Rhin. Les principaux ponts sont ouverts à la circulation ou sur le point de l'être, les écluses du Kreekrak ont été mises en eau afin de faciliter la mise en place des portes, presque partout on met en place les défenses des berges des sections creusées en site nouveau, la normalisation de l'Eendracht touche à sa fin. Tout laisse prévoir que, d'après le programme, la liaison pourra être ouverte à la navigation en 1975. Jusqu'en 1978, date de la fermeture éventuelle de l'Escaut Oriental, la section au nord du Kreekrak sera encore soumise au jeu des marées, et la digue de protection au large de Bergen-op-Zoom restera à construire.

Lors d'une réunion d'information à l'intention des milieux anversois, en octobre 1973, la répartition des dépenses en territoire néerlandais fut présentée comme suit (en florins) :

travaux achevés	f 380 millions
travaux en cours	f 100 millions
travaux encore à adjuger	
avant mise en service	f 50 millions
travaux complémentaires	f 70 millions
Total	f 600 millions

D'une manière générale, ces dépenses se répartissent comme suit :

pour les travaux de creusement	40 %
pour les écluses et leurs ports	30 %
pour les ponts et leurs rampes	20 %
pour les études, expropriations, etc,	10 %

La première estimation avait été de 450 millions de florins. On estime que l'augmentation résulte pour 10 à 15 % des modifications décidées au cours des travaux, et à l'augmentation générale des coûts des travaux pour le reste.

Les travaux en territoire belge, d'après les montants d'adjudication, se monteront à 600 millions de F. Comme indiqué par le traité, la Belgique assumera 85 % de la dépense pour les travaux entre la frontière et l'Escaut Oriental, et 100 % pour le reste. Cette contribution belge a été estimée récemment à 8,8 milliards de F. Le budget néerlandais pour 1974 prévoit 60 millions de florins pour la liaison Escaut-Rhin, somme qui est pour la plus grande partie à rembourser par la Belgique. A cet effet on a trouvé dans le budget belge des Travaux Publics des montants qui atteignaient p.ex. 350 millions et 255 millions de F en 1968 et 1969, montaient à 670 millions en 1970 et passaient par un maximum de 1 milliard de F en 1973, pour redescendre à 750 millions en 1974. On constate donc que la Belgique a consenti et consent encore des sacrifices financiers très importants pour rouvrir cette porte fluviale vers le Rhin, indispensable pour que ses ports maritimes de l'Escaut puissent desservir leur hinterland en concurrents valables des ports de Rotterdam et d'Amsterdam et pour que ses industries puissent desservir dans de bonnes conditions cette partie importante de leur marché européen et en tirer ses matières premières et ses produits demi-finis à para-

● VORDERING EN KOSTPRIJS DER WERKEN.

Tabel II geeft, niet zonder leemten die zonder beroep te doen op officiële diensten niet konden aangevuld worden, de aanbestedingsprijzen en de vordering der bijzonderste aannemingen die samen de nieuwe Schelde-Rijnverbinding zullen uitmaken. De bijzonderste bruggen zijn voor het verkeer opengesteld of zullen het binnen kort zijn ; de Kreekraksluizen werden met water gevuld om het plaatsen der deuren te vergemakkelijken ; bijna overal is het aanbrengen der oeverbekledingen der nieuw gegraven secties aan gang ; de normalisatie van de Eendracht nadert haar voltooiing. Alles laat voorzien dat, volgens het programma, de verbinding voor de scheepvaart zal kunnen opengesteld worden in 1975. Tot in 1978, als de Oosterschelde eventueel zal afgesloten zijn, zal de sectie ten noorden van het Kreekrak nog aan de wisseling der getijden onderworpen zijn, en zal de beschermingsdijk ten westen van Bergen-op-Zoom nog moeten gebouwd worden.

Tijdens een informatievergadering in de Antwerpse middens in oktober 1973, werd de kostenverdeling op Nederlands grondgebied als volgt voorgesteld (in gulden) :

voltooide werken	f 380 miljoen
werken in uitvoering	f 100 miljoen
werken nog aan te besteden	
vóór de openstelling	f 50 miljoen
aanvullende werken	f 70 miljoen
Totaal	f 600 miljoen

Over het algemeen kunnen deze kosten als volgt ingedeeld worden :

voor graaf- en baggerwerken	40 %
voor sluizen en voorhavens	30 %
voor bruggen en opritten	20 %
voor studies, onteigeningen, enz.	10 %

De eerste raming bedroeg 450 miljoen gulden. Men schat dat de kostenverhoging voor 10 à 15 % toe te schrijven is aan tijdens de werken besliste wijzigingen, en aan de algemene prijsverhoging der werken voor de rest. Volgens de aanbestedingsprijzen zullen de kosten op Belgisch grondgebied 600 miljoen F bedragen. Zoals vastgesteld door het Verdrag, zal België 85 % betalen van de werken tussen de Nederlandse grens en de Oosterschelde, en 100 % van het overige. Dit Belgisch aandeel werd onlangs op 8,8 miljard F geraamd. De Nederlandse rijksbegroting voorziet voor 1974 60 miljoen gulden voor de Schelde-Rijnverbinding, bedrag dat practisch volledig door België terug te betalen is. Voor deze terugbetalingen kwamen in de begroting van het Belgisch ministerie van Openbare Werken bv. in 1968 en 1969 respectievelijk 350 miljoen en 255 miljoen F voor ; deze bedragen stegen in 1970 tot 670 miljoen en bereikten een maximum van 1 miljard F in 1973, om in 1974 tot 750 miljoen F terug te dalen. Men stelt vast dat België reeds belangrijke geldelijke opofferingen gedaan heeft en deze nog doet om deze vaarweg naar de Rijn terug te openen, vaarweg die onontbeerlijk is opdat de Scheldezeehavens hun hinterland zouden kunnen bedienen als volwaardige mededingers van de havens van Rotterdam en van Amsterdam, en opdat onze nijverheden in goede voorwaarden dit belangrijk deel

LIAISON ESCAUT- RHIN - ETAT D'AVANCEMENT DES ENTREPRISES A LA FIN DE 1973.

SCHELDE-RIJN VERBINDING - VORDERINGSSTAAT DER AANNEMINGEN OP HET EINDE VAN 1973.

OBJET DE L'ENTREPRISE VOORWERP DER AANNEMING	N°	Date Datum	Montant Bedrag (1)	Entrepreneur Aannemer	Date de début. Aanvang- datum	Avance- ment Vorde- rings- graad (2)	Date d'achè- vement Vol- tooiings- datum
Adaptations de routes au nord de Zandvliet. Wegaanpassingen ten N. van Zandvliet.	...	26.9.68 26.2.70	38,9 MF 69,3 MF	N.B.M. Zaandam N.V. Blondé-Vansteenbeeck		100 % 85 %	8.10.70 7.75
Construction d'une section de canal en territoire belge. Bouw van het kanaalgedeelte op Belgisch grondgebied.	C5/72H67	5.12.72	326,1 MF	N.V. Van Laere, Burcht	5.3.73	40 %	5.7.75
Pont ferroviaire et routier au N.O. de l'écluse de Zandvliet. Brug voor spoor- en wegverkeer ten N.O. van de sluis van Zandvliet.	C5/71H25	27.1.72	169,4 MF	p.v.b.a. V. Buyck, Eeklo (+ N.V. Nobels-Peelman)	1.8.72	60 %	1.10.74
Travaux de dragage et creusement de la section de canal entre la frontière B.-N. et le Kreekrakpolder y compris la digue capitale à Ossendrecht. Bagger-en graafwerken voor aanleg van het kanaal tussen de B.-N. grens en de Kreekrakpolder, inclusief de hoogwaterkering te Ossendrecht.	DED 1301	...	20,4 Mf	Van Oord, Utrecht	20.1.71	80 %	...
Construction du pont dans la route Ossendrecht-Bath. Bouwen van de brug in de weg Ossendrecht-Bath.	BR 5873 BR 5863	8.2.72 15.2.72	1,9 Mf 3,0 Mf	Ph. De Koning jr., Papendrecht Nobels-Peelman N.V., St-Niklaas	...	80 %	7.74
Section de canal dans le Kreekrakpolder à Woensdrecht, rampes des ponts au Kreekrak, etc. Kanaalgedeelte in de Kreekrakpolder te Woensdrecht, opritten van de Kreekrakbruggen, enz.	BER 965	4.68	18,3 Mf	Van Oord, Utrecht	28.5.68	85 %	...
Construction des ponts au Kreekrak: piles et culées pont route pont autoroute ponts de c. de f. Bouw van de Kreekrakbruggen : onderbouw pont route pont autoroute spoorbruggen	BR 5119 BR 5219 ...	25.11.69 14.1.71 ...	2,8 Mf 5,3 Mf ± 18,9 Mf	N.V. Ph. de Koning, Papendrecht Penn en Bauduin, Dordrecht Penn en Bauduin + Hollandia + De Groot	...	100 % 100 % 100 %	3.72 6.73
Section de canal entre le Kreekrakpolder et les écluses du Kreekrak, et à Tholen. Aanleg van het kanaal van de Kreekrakpolder tot de Kreekraksluizen, en te Tholen.	DED 1436	29.8.72	14,3 Mf	Bos en Kalis N.V., Papendrecht	...	40 %	...

OBJET DE L'ENTREPRISE VOORWERP DER AANNEMING	N°	Date Datum	Montant Bedrag (1)	Entrepreneur Aannemer	Date de début. Aanvang- datum	Avance- ment Vorder- ings- graad (2)	Date d'achè- vement Vol- tooiings- datum
Fouille de fondation et digues pour la construction des écluses du Kreekrak. Bouwput en havendammen voor de bouw van de Kreekraksluizen.	BER 885	4.4.67	25,8 Mf	Van Oord, Utrecht (+ Smet, Dessel)	9.67	100 %	31.7.69
Construction des écluses du Kreekrak. Bouw van de Kreekraksluizen.	SS 512	7.3.69	63,0 Mf	BENEDAC	...	75 %	...
Bassin auxiliaire Bufferbekken	DED 1449	9.1.73	1,5 Mf	Van Oord, Utrecht	...	20 %	...
Bassins d'attente etc. Wachthavens enz.	SS 702	24.8.73	15,8 Mf	Hollandse Beton Mij, Rijswijk	...	45 %	...
Digue de protection à travers l'Escaut Oriental Leidam door de Oosterschelde.	...	...	...		...	0 %	...
Aménagement de la voie navigable entre l'Escaut Oriental et Tholen. Aanleg van de vaarweg tussen de Oosterschelde en Tholen.	DED 1270	23.6.70	15,5 Mf	Van Oord, Werkendam	...	...	...
Normalisation de l'Eendracht à travers le polder d'Auvergne - rampes du pont de Tholen. Rechttrekking van de Eendracht door de Auvergnepolder - opritten der brug te Tholen.	BER 989	13.8.68	9,8 Mf	Van Oord, Werkendam	...	100 %	15.1.69 +
Construction du pont de Tholen - sous-œuvre travées	BR 4618 BR 4617	7.11.68 19.3.68	6,54 Mf 1,6 Mf	N.V. Ned. Aann.vh Boersma, Den Haag De Vries Robbé, Gorinchem		100 % 100 %	29.1.71 2.6.71
Bouw van de brug te Tholen - onderbouw bovenbouw							
Dragages du pont de Tholen jusqu'au Slaakdam. Baggerwerken van de brug te Tholen tot de Slaakdam.	DED 1339	...	34,9 Mf	Van Oord, Werkendam	...	80 %	...
Rampes des ponts à Vossemeer et dans le Slaakdam, dépôts dans l'Eendracht. Brugopritten te Vossemeer en in de Slaakdam, speciedepots in de Eendracht.	BER 1065	9.9.69	14,8 Mf	J.G. Van Oord, Utrecht + S.A. Dragages De Cloedt, Brussel	...	90 %	...
Ponts de Vossemeer et dans le Slaakdam. piles travées	BR 5765 BR 5758 BR 5783	15.6.71 12.10.71 6.12.71	7,4 Mf 3,2 Mf 2,4 Mf	N.V. Nedam, Den Haag Nobels-Peelman N.V., St-Niklaas	...	100 %	12.73
Bruggen te Vossemeer en in de Slaakdam. onderbouw bovenbouw							
Voie navigable à travers le Slaakdam jusqu'au Volkerak. Vaarweg door de Slaakdam tot in het Volkerak.	DED 1427	10.7.72	14,9 Mf	Van Oord, Werkendam	...	80 %	...
Nouveau sas, sas pour yachts et ouvrage d'évacuation au Volkerak. Nieuwe grote Volkeraksluis + jachtsluis + spuisluis.	...	4.4.72	52,9 Mf	« de Volkom »-concentratie = Dirk Verstoep Nederland N.V., den Haag + Hollandse Beton Mij, Rijswijk + Ballast Nedam groep, Amsterdam	5.72	45 %	...

(1) MF = millions de francs belges - Miljoen Belgische frank
(2) estimation personnelle approximative

Mf = Millions de florins - Miljoenen gulden
persoonlijke ruwe schatting.

Selon les dernières prévisions, la mise en service de la liaison Escaut-Rhin pourrait se faire vers la fin septembre 1975.

● PREVISIONS DE TRAFIC DE LA LIAISON ESCAUT-RHIN.

Dès à présent on peut considérer comme clients certains de la nouvelle liaison les bateaux d'intérieur qui assurent les transports entre le port d'Anvers et le Rhin ou les Pays-Bas, le canal Juliana excepté ; il en est de même pour les bateaux qui empruntent le canal Albert à son embouchure dans les bassins du port et qui participent aux mêmes trafics. L'examen des statistiques du port et de celles de l'Office de la Navigation peuvent donc servir de base aux prévisions du trafic futur ou pour une partie très importante de celui-ci ; elles donnent en même temps, par la nature des marchandises transportées, une idée des milieux économiques belges susceptibles de tirer le plus de profit de cette œuvre en cours d'achèvement.

Trafic échangé entre la Belgique et le Rhin 1949-1971.

A gauche du trait vertical, qui donne les passages par Hansweert (le reste passe surtout par Lanaye), la répartition entre les ports de mer belges et le trafic propre à la Belgique ; à droite la répartition par pavillon, où le pavillon néerlandais est en croissance constante.

Fig. 77

Trafiek uitgewisseld tussen België en de Rijn 1949-1971.

Links van de verticale streep, die de doorvaart door Hansweert aangeeft (het overige deel gaat vooral over Ternaaien), de verdeling tussen de Belgische havens en de eigen Belgische trafiek ; rechts de verdeling per vlag, waar het relatief aandeel der Nederlandse vlag een voortdurende groei kent.

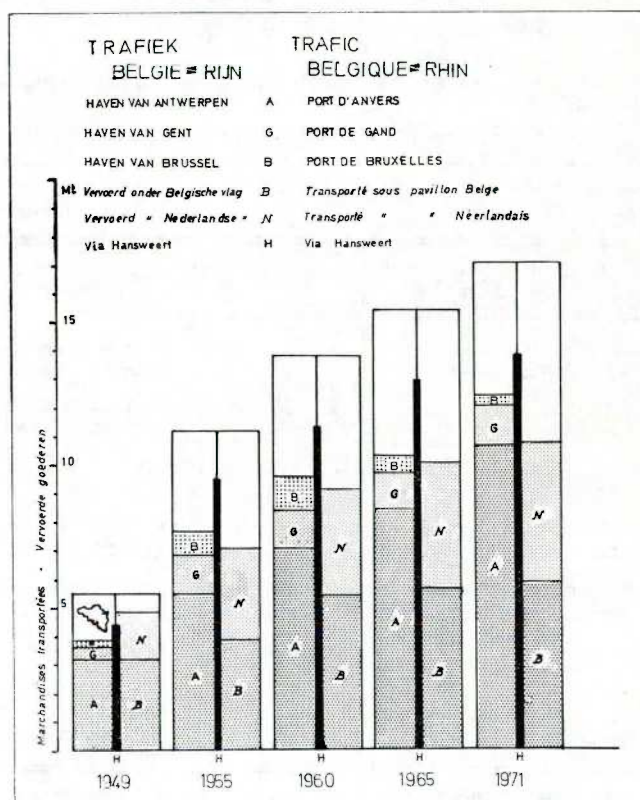
Le port d'Anvers est, après Rotterdam et suivi de très près par Amsterdam, le deuxième en importance des ports maritimes pour la navigation rhénane ; par contre, ses rapports avec les Pays-Bas font beaucoup moins appel au bateau d'intérieur qu'au navire de mer et à l'oléoduc. L'évolution du nombre de bateaux ayant circulé entre Anvers et le Rhin et de leur capacité est donnée par le tableau III (total de la remonte et de la descente). La répartition de ces bateaux d'après leur pavillon est donnée par le tableau IV.

van hun Europese markt zouden kunnen bedienen en er hun grondstoffen en halfbewerkte produkten uit betrekken.

Volgens de laatste vooruitzichten zou de nieuwe Schelde-Rijnverbinding omstreeks einde september 1975 voor de scheepvaart kunnen open gesteld worden.

● VOORUITZICHTEN VAN DE TRAFIEK OP DE SCHELDE-RIJNVERBINDING.

Van nu af kan men als verzekerde gebruikers van de nieuwe verbinding de binnenschepen beschouwen die het vervoer verzekeren tussen de haven van Antwerpen en de Rijn of de Nederlandse waterwegen, met uitzondering van het Julianakanaal ; hierbij dienen nog gevoegd de schepen die aan het Antwerpse uiteinde van het Albertkanaal in- en uitvaren en aan de zelfde trafieken deelnemen. Een studie der statistieken der haven van Antwerpen en van de Dienst der Scheepvaart kan dus als basis dienen voor een prognose van de toekomstige trafiek of van een belangrijk deel hiervan ; zij geven ter zelve tijd, door hun opgave der natuur der vervoerde goederen, een idee welke Belgische economische middelen op de eerste plaats uit deze thans in uitvoering zijnde verbinding voordeel zullen halen.



Na Rotterdam, en op de voet gevolgd door Amsterdam, is Antwerpen de tweede belangrijkste zeehaven voor de rijnvaart ; daarentegen maakt Antwerpen voor haar betrekkingen met Nederland meer gebruik van zeevaart en pijpleidingen. De evolutie van het aantal schepen en van hun capaciteit in de Antwerpse rijnvaart wordt, voor het totaal van op- en afvaart, in tabel III gegeven. Hun indeling per vlag wordt in tabel IV gegeven.

Tableau III — Trafic Rhénan du port d'Anvers. — Tabel III — Rijnvaarttrafiek der haven van Antwerpen.

	Nombre de bateaux Aantal schepen	Capacité — Bruto tonnage m ³
1950	8.139	7.139.042
1960	12.447	10.488.535
1972	20.771	21.115.690

Tableau IV — 1972 — Nombre de bateaux ayant participé au trafic rhénan du port d'Anvers, classés par pavillon.
Tabel IV — 1972 — Aantal schepen die deelnamen aan de Rijnvaarttrafiek der haven van Antwerpen, per vlag ingedeeld.

	Néerlandais Nederlands	Allemands Duits	Belges Belgisch	Suisses Zwitsers	Français Frans
1972	8.005	5.511	5.086	1.204	818

Pour juger de l'importance économique des transports entre le port d'Anvers et le Rhin, il convient de préciser le tonnage des marchandises effectivement transportées et la nature des principales d'entre elles ; le tableau V donne en outre les transports par voie d'eau entre le port et les Pays-Bas.

Om de economische waarde van deze trafiek te beoordelen, moet men beschikken over de tonnage der werkelijk vervoerde goederen en over hun indeling ; tabel V geeft hierbij ook de trafiek tussen Antwerpen en Nederland.

Tableau V — 1972 — Navigation intérieure. Tonnage des marchandises transportées entre le port d'Anvers et le Rhin ou les Pays-Bas.

Tabel V — 1972 — Binnenvaart. Tonnage der goederen vervoerd tussen de haven van Antwerpen en de Rijn of Nederland.

Arrivées à Anvers Gelost te Antwerpen	t	Expédiées d'Anvers Geladen te Antwerpen	t	Total Totaal	t
Trafic rhénan Rijnvaarttrafiek	5.516.253	Trafic rhénan Rijnvaarttrafiek	4.964.474	10.480.727	
Princip. marchand. ; Bijzond. goederen :		Princip. marchand. ; Bijzond. goederen :			
fers et aciers ijzer en staal	2.714.255	dérivés pétrole petroleumderiv.	1.648.730		
prod. chim. scheik. prod.	918.157	prod. chim. scheik. prod.	757.182		
engrais chim. scheik. mestst.	481.727	engrais natur. natuurl. mestst.	402.755		
prod. minér. bruts onbew. miner. prod.	360.220	prod. minér. bruts onbew. miner. prod.	340.401		
charbons kolen	226.423	grains granen	192.940		
mét. ouvragés bewerkte metalen	115.717	bois et prod. bois hout, bruto en bew.	105.097		
Trafic néerl.-belg. Traf. Nederl.-België	194.018	Trafic belgo-néerl. Traf. België-Nederl.	1.544.751	Trafic belgo-néerl. Traf. België-Nederl.	1.738.769

Un autre courant de trafic qui s'ajoute au premier après avoir traversé les bassins du port est celui qui entre ou sort du canal Albert, pour la partie qui concerne le Rhin d'une part, les Pays-Bas d'autre part. Ici l'importance relative est inverse de ce qu'elle est pour le port d'Anvers : le trafic rhénan, prédominant pour le port d'Anvers, prend le deuxième rang au canal Albert. Pour le trafic néerlandais, les données du tableau VI comprennent également les arrivages et les

Een andere vervoerstroom welke de voorgaande komt aanvullen na de Antwerpse dokken te zijn doorgevaren is die welke het Albertkanaal binnen- of buitenvaart, voor het deel hiervan dat betrekking heeft op de Rijn enerzijds, op Nederland anderzijds. Hier ligt de verhouding gans anders dan voor Antwerpen : de Rijnvaart, die voor Antwerpen overwegend is, treedt voor het Albertkanaal op de tweede plaats achter de Benelux trafiek. Voor de Benelux trafiek

expéditions par les ports de mer néerlandais ; quant aux ports d'embarquement ou de débarquement sur le canal Albert ou en amont de ce dernier, une notable partie se situe évidemment sur la Meuse et sur la Sambre ; secondairement on y trouve encore des transports du bassin fluvial de la France du Nord-Est et même du Limbourg Néerlandais.

geeft tabel VI ook de aankomsten en verzendingen via de Nederlandse zeehavens ; van de laad- en loshavens op het Albertkanaal en verder liggen er een deel op de Maas, op de Samber, en zelfs, maar slechts van secundair belang, in noord-oost Frankrijk en zelfs in Nederlands Limburg.

Tableau VI — 1972 — Navigation intérieure. Tonnage des marchandises transportées entre le canal Albert et le Rhin ou les Pays-Bas, via Anvers.

Tabel VI — 1972 — Binnenvaart. Tonnage der goederen die via Antwerpen vervoerd werden tussen het Albertkanaal en de Rijn of Nederland.

Entrées au canal Albert Opvaart in het Albertkanaal	tonnes ton	Sorties du canal Albert Afvaart uit het Albertkanaal	tonnes ton	Total en tonnes Totaal in ton
Trafic rhénan Rijnvaarttrafiek	290.969	Trafic rhénan Rijnvaarttrafiek	224.931	515.900
Marchandises principales : Bijzonderste goederen :		Marchandises principales : Bijzonderste goederen :		
Produits industriels Nijverheidsprodukten	166.093	Minerais Ertsen	107.324	
Trafic néerl.-belge Trafiek Nederl.-België	1.474.110	Trafic belgo-néerl. Trafiek België-Nederl.	851.065	2.325.175
Marchandises principales : Bijzonderste goederen :		Marchandises principales : Bijzonderste goederen :		
Produits pétroliers Petroleumprodukten	314.028	Matériaux de construct. Bouwmaterialen	813.357	
Produits agricoles Landbouwprodukten	289.889			

Ces divers tableaux permettent donc de se faire, dès à présent, une idée assez exacte du genre de trafic qui s'écoulera par la liaison Escaut-Rhin et des milieux économiques les plus directement concernés. Nous nous abstenons d'en faire un commentaire détaillé, nécessaire pour épuiser le sujet mais qui prendrait ici trop de place.

Pour faire une estimation plus complète du volume il faudrait prédire comment les marchandises voyagent sur l'Escaut Maritime et intéressant la région de Gand (via Terneuzen principalement) ou de Bruxelles se répartiront entre la nouvelle liaison et le canal Hansweert-Wemeldinge, dans son état actuel ou dans son état modernisé assez proche. Dans un avenir un peu plus éloigné cette répartition sera encore affectée par la construction, fort probable, d'un accès direct entre l'Escaut et la liaison Escaut-Rhin aux environs de Bath.

Une estimation globale présentée récemment par M. Suykens, directeur-général adjoint du port d'Anvers, prévoit un passage annuel de 44.000 bateaux avec une capacité totale de 36,5 millions de tonnes brutes, ce qui correspondrait à peu près à 20 millions de tonnes de marchandises. Eu égard aux 58.493 bateaux et des 18.146.182 tonnes de marchandises qu'on a enregistrées en 1973 comme entrées et sorties du canal Albert au bassin de Strasbourg, chiffres qui ont encore été affectés défavorablement par la regrettable grève des bateliers en mai 1973, les estimations données par M. Suykens paraissent plutôt en-dessous de ce qu'on peut raisonnablement attendre d'une voie dont les qualités modernes et la situation exceptionnelle en

Deze verschillende tabellen laten dus toe zich een vrij goed beeld te geven van de soorten vervoer die de Schelde-Rijnverbinding zullen gebruiken en van de belanghebbende economische middens. Wij zullen hier nalaten er een uitgebreide ontleding van te geven, want een volledige studie van dit onderwerp zou te lang worden.

Voor wat de volledige tonnage van dit vervoer betreft, zou men moeten kunnen voorspellen op welke manier de goederen die over de Zeeschelde vervoerd worden en die de streek van Gent (hoofdzakelijk over Terneuzen) en van Brussel aanbelangen, zich zullen verdelen over de nieuwe verbinding en het kanaal Hansweert-Wemeldinge, in zijn huidige en in zijn aanstaande gemoderniseerde toestand. In een iets wat latere toekomst zal deze verdeling nog beïnvloed worden door de bouw van een doorsteek tussen de Schelde en de Schelde-Rijnverbinding in de buurt van Bath, en deze bouw mag met een grote waarschijnlijkheid verwacht worden.

Een globale raming die onlangs door M. Suykens, directeur-generaal der haven van Antwerpen gegeven werd, voorziet 44.000 schepen per jaar met een totale capaciteit van 36,5 miljoen ton, hetgeen ongeveer met 20 miljoen ton goederen zou overeenstemmen. Als men rekeing houdt met de 58.493 schepen en met de 18.146.182 ton goederen die in 1973 aan de ingang van het Albertkanaal zijn voorbijgevaaren, — en deze getallen zijn nog nadelig beïnvloed geweest door de betreurenswaardige schippersstaking in 1973 —, blijken de ramingen van M. Suykens eerder te liggen beneden hetgeen men moet verwachten van een vaarweg waarvan de moderne karakteristieken en de

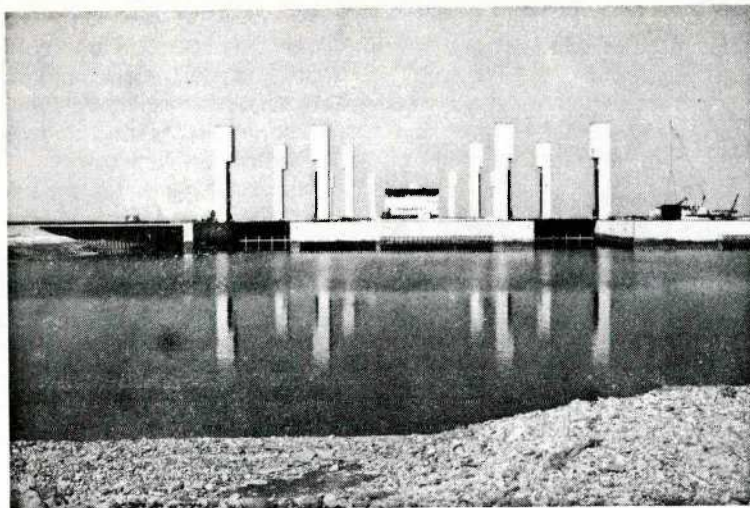


Fig. 78

Tête amont des écluses du Kreekrak.

Avec ses douze tours de levage des portes, cet ouvrage remarquable, qui n'est pas sans rappeler l'Apadana ou salle d'audience du roi Xerxès à Persépolis peut servir de mémorial au génie des constructeurs hydrauliques néerlandais, mais non moins aux sacrifices financiers consentis par la Belgique pour approprier la liaison entre Anvers et le Rhin aux techniques de navigation modernes.

Bovenhoofd der Kreekraksluizen.

Met zijn twaalf heftorens der deuren, die aan de Apadana of troonzaal van koning Xerxès te Persepolis doen denken, kan dit merkwaardig kunstwerk dienen als herinneringsmonument aan het genie der Nederlandse waterbouwkundigen, maar niet minder aan de financiële opofferingen die België zich getroost heeft om de verbinding tussen Antwerpen en de Rijn aan te passen aan de huidige vaartechnieken.

bretelle sur les bouches de l'Escaut et du Rhin ne manqueront pas d'entraîner à la fois un accroissement des trafics déjà existants et la création de trafics nouveaux. Seul un développement de ce genre pourrait justifier la peine et les dépenses qu'a exigées cette œuvre capitale, point final de près de quatre siècles de conflits entre les Pays-Bas et la Belgique.

gunstige ligging dwars over de monden van Rijn en Schelde zeker een aangroei der bestaande en het ontstaan van nieuwe trafieken zullen teweegbrengen. Alleen een dergelijke ontwikkeling zou de moeite en de kosten kunnen rechtvaardigen die nodig geweest zijn om dit kapitaal werk tot een goed einde te brengen, en aldus een slotpunt te plaatsen achter bijna vier eeuwen twist tussen Nederland en België.

