

La liaison Escaut-Rhin — De Schelde-Rijnverbinding

Waterbouwkundig Laboratorium
Borgerhout

BIBLIOTHEEK

ingénieur civil A.I.G.
collaborateur scientifique de l'Université de Liège.

par : door :

Raoul LIEVENS

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

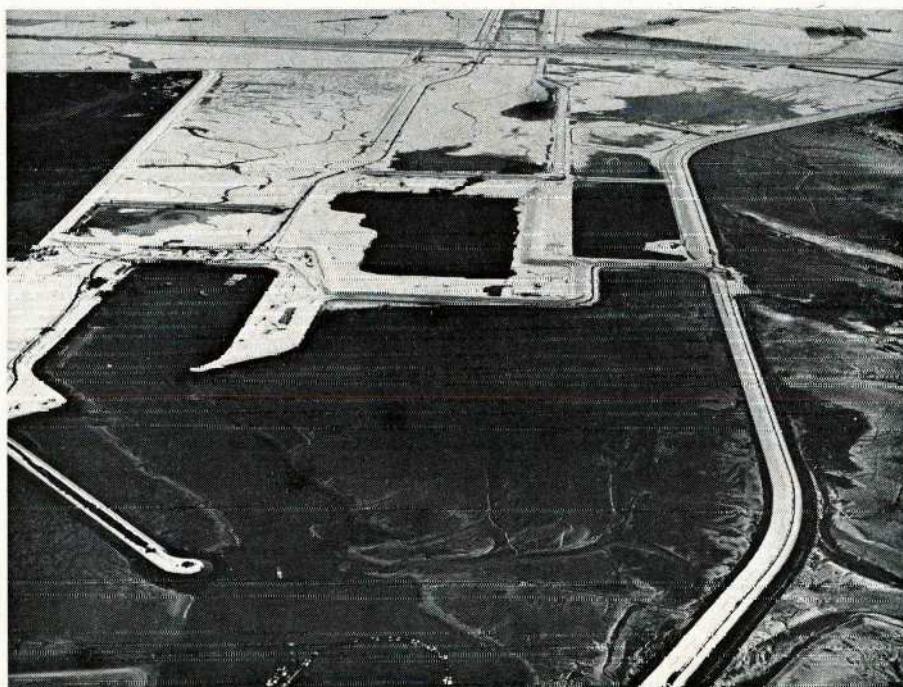


Fig. 44

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).

Werk 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 préférierions 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.

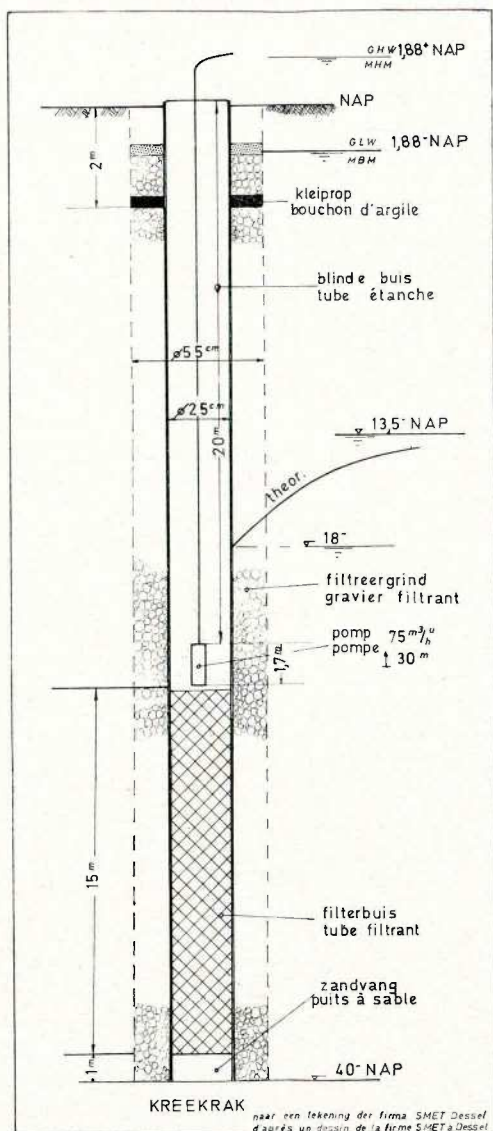
Avant le commencement des travaux, le site des écluses était ce que les Hollandais appellent une «schorre», étendue immergée par marée très haute, mais qui se découvre plus ou moins par marée basse. On peut à peine parler ici de banc de sable, à cause de la nature très boueuse du terrain. Il s'agit en 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 plaatse-lijke kleilagen die de verticale drainering van de grond erg belemmerden. Het diepe grondwater werd uitgepompt 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 plaatse-lijke belastingen, vooral gebouwen moesten worden



Puits de rabattement de la fouille des écluses du Kreekrak.

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).

Fig. 45

Bronbemalingsput voor de bouw van de Kreekraksluizen.

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 presqu'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 schiereiland 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'éclusage 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 vlootende 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 mijnschilfers 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.

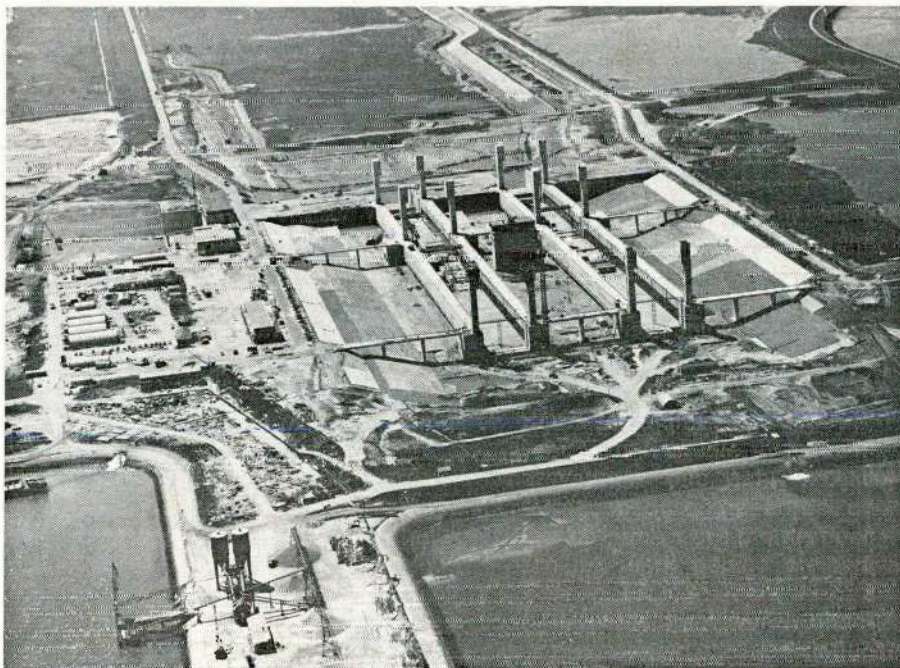


Fig. 46

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 kolkmuur, 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 kolkmuur, 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 sluizen 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 DOOR- STROMEN 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 aangetoond 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 vereenvoudigen, 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 pompgemaal, dat zijn water in het bovenpand opstuwt, op een peil gehouden wordt dat uitgeproken 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 (schémas 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

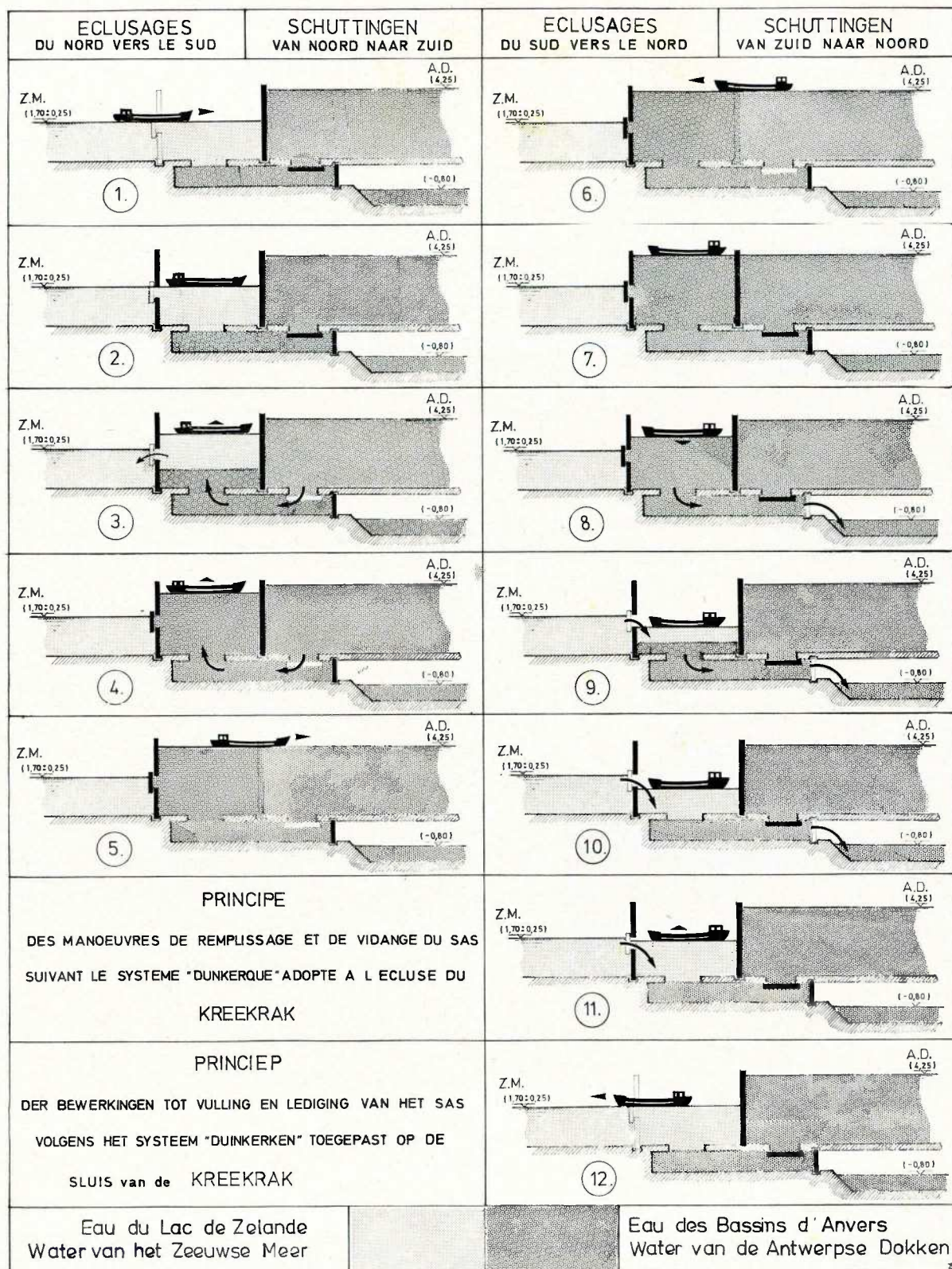


Fig. 47

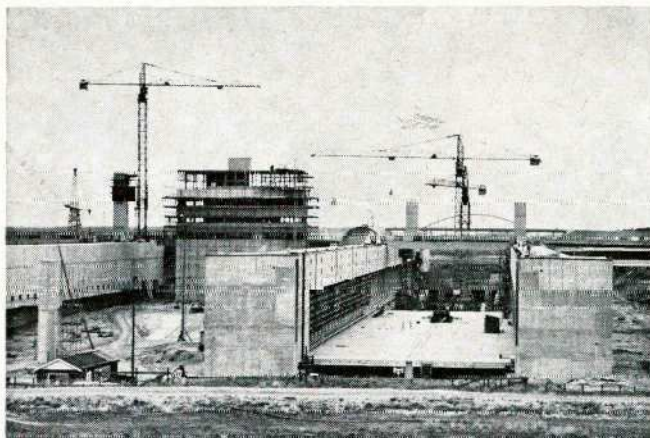
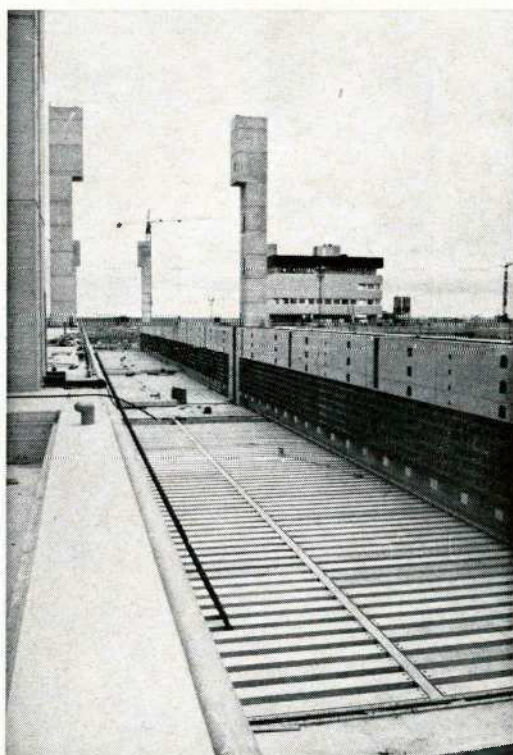
Schéma de principe du remplissage et de la vidange des sas aux écluses du Kreekrak.

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.

Principesschema 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 doorstroombopeningen die in het schema wordt voorgesteld als aangebracht in de benedendeur, bestaat in de werkelijkheid uit een groot aantal doorstroombopeningen 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 scheidsvlak 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 aanvloeden 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 voltooide 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 hefftoeren van de deuren naar het bovenpand toe zijn reeds in opbouw, samen met het belangrijk middengebouw, opgetrokken in het middenbekken dat in vrije verbinding staat met het benedenpand.

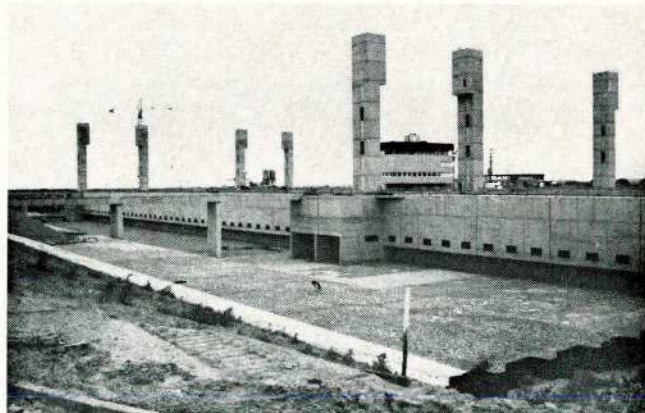
Ecluses du Kreekrak — Bajoyer gauche du sas ouest.

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 bekken 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 afkomstig van het bovenpand door de vloer wegstroomt.

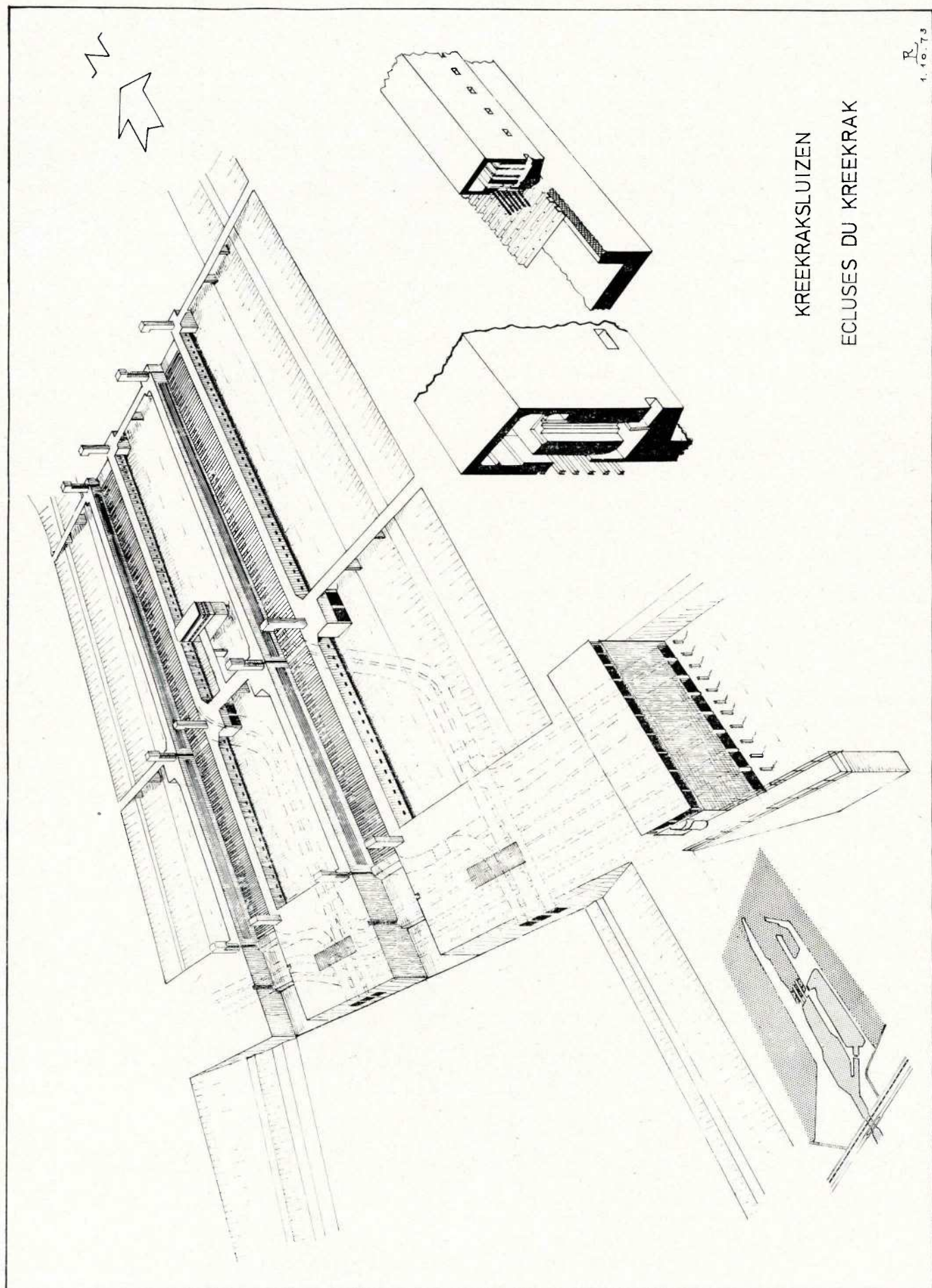


On constate que le niveau du seuil au-dessus duquel les eaux se déversent dans le pertuis des vannes aval est très important ; or le niveau du « Zeeuwse Meer » est susceptible de varier en exploitation normale d'à peu près 0,75 m au-dessus et en dessous du niveau moyen qui sera le N.A.P. — 0,25 ou E.M. (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 kleinst 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 halwege 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 overstort hoogte 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 onderhoudshefwerken. 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

R.
1.10.73

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 Kreekkraksluizen.

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 kolkmuern 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.

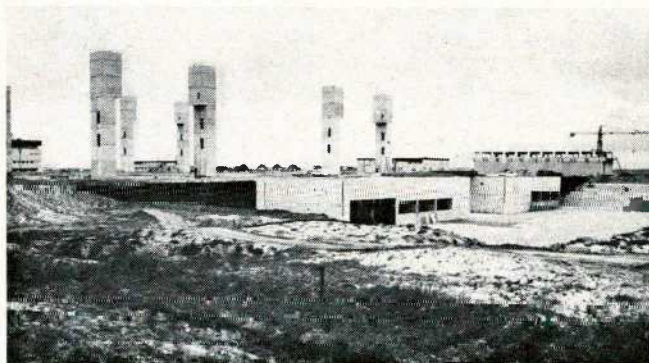
Un dernier point particulier des écluses du Kreekrak est le réseau complexe des puits qui relient la grande chambre sous le fond du sas avec d'une part le bief amont, d'autre part le bassin auxiliaire. Cette complexité est encore augmentée par le fait que les deux sections amont et aval d'un même sas 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 sluisolk 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 kolkmuern zijn ingeplant.

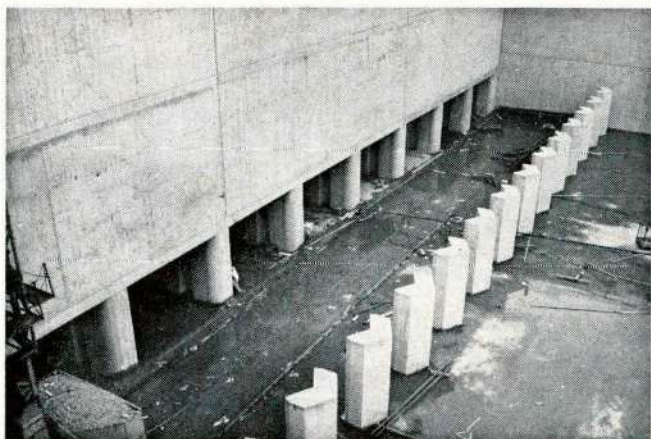
Een ander kritisch punt is het doorstromen van het water door de bodem van de kolk naar de benedenkamer vanwaar het naar het hulpbekken moet afstromen. De vorming van draaiwervels bv. zou het scheidingsvlak tussen zout en zoet water storen, en een vermenging teweeg brengen. Deze wervels hadden des te 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 verstoppert 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 Kreekkraksluizen 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 schutolk, 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 weggenomen 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 stuwten. 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 geveerd 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 bovendeuren 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 OOSTERSCHDELDE.

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 sluizen 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.Peil 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.

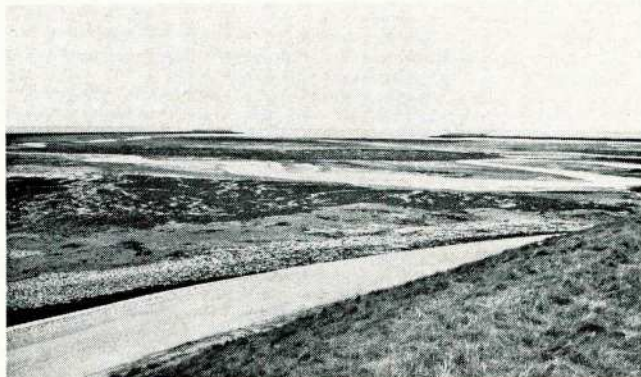


Fig. 55

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

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 Kreekrak 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 zeesluis 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 zeemonddoet 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 oesterkweek 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 produktie. 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 weerstandsaktie 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.

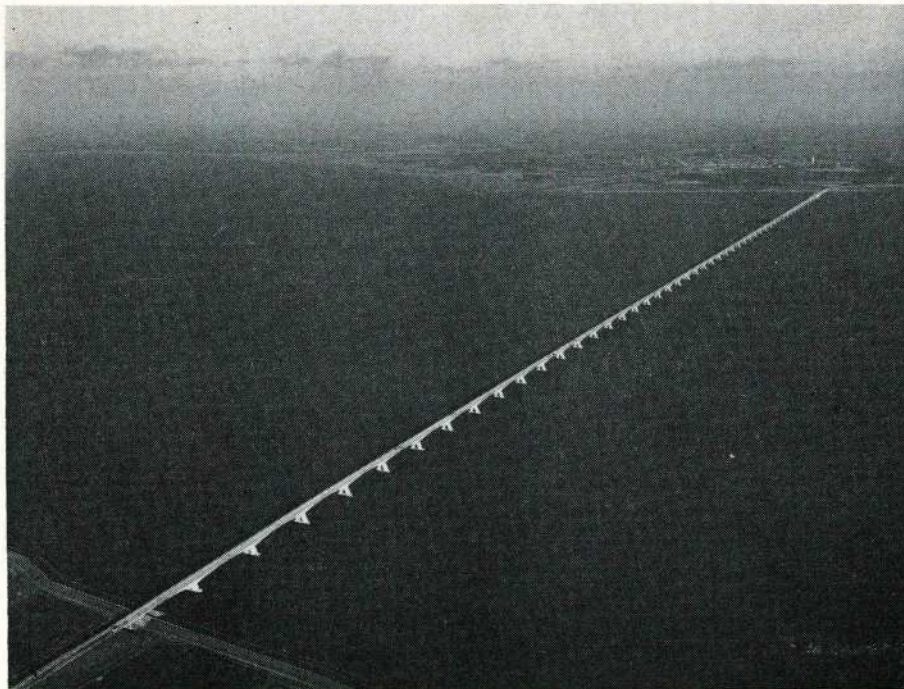


Fig. 57

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.

Oesterbakken te Yerseke.

Over meer dan één kilometer lengte is de zuiderdijk van de Oosterschelde te Yerseke met korte tussenaafstanden bezet door bakstenen niverheidsgebouwtjes, 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, a 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).

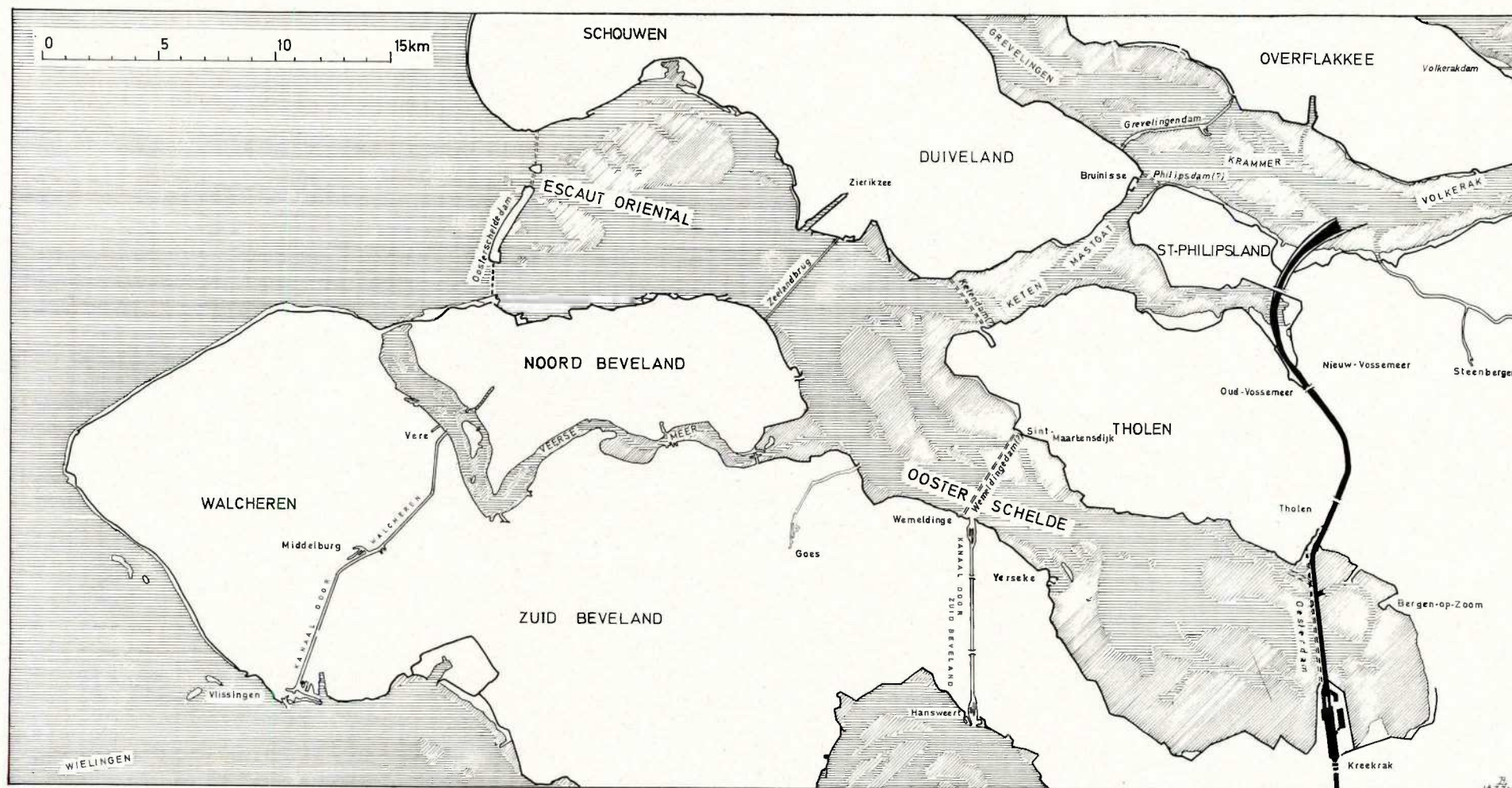
A l'exception de la variante 1° (Plan Delta non modifié), on est généralement d'accord pour limiter le bassin soumis au jeu des marées à l'Escaut Oriental proprement dit, et ceci à l'aide des barrages des Keeten et des Huîtres. Pour les solutions qui prévoient un barrage mobile, on peut, soit construire 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 tijdstromen door te laten die tot een verminderd tijverskil 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 doorstroomeeningen van het « beheerst verkleind profiel », en onmiddellijk daarna de stormvloedkering in de afgewerkte dam inbouwen ; men denke hierbij aan de spuisluizen 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 tijdspanne 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 klaarblijkelijk 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 door de Zeelandbrug wordt gekruist. In het kader van het Deltaplan zou deze monding rond 1978 van de Noordzee moeten afgesneden zijn door een afsluitdam die reeds in twee werkeilanden 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.

On peut admettre qu'entre les diverses solutions c'est celle du barrage perméable qui présente le plus d'originalité. Comment se présente-t-elle au point de vue technique ? Le rapport envisage ici, dans les trois goulets qui subsistent encore entre les deux îles artificielles, un « barrage en blocs » : on entend par là que « le corps de barrage serait achevé, à l'aide du téléphérique actuellement en cours de montage, en mettant en œuvre des blocs de 7,5 tonnes, et renforcé par exemple de blocs de 40 tonnes mis en place par les barges qui en ont placé de pareils à Hoek van Holland, le tout étant complété par une protection adéquate du fond ». Ce travail est conçu en vue d'atteindre une perméabilité suffisante à l'eau de manière « à pouvoir compter à hauteur des installations de rinçage des moules à Yerseke sur une amplitude moyenne de la marée de 1,80 m environ et à ce que la cote atteinte

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 aangroei 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-

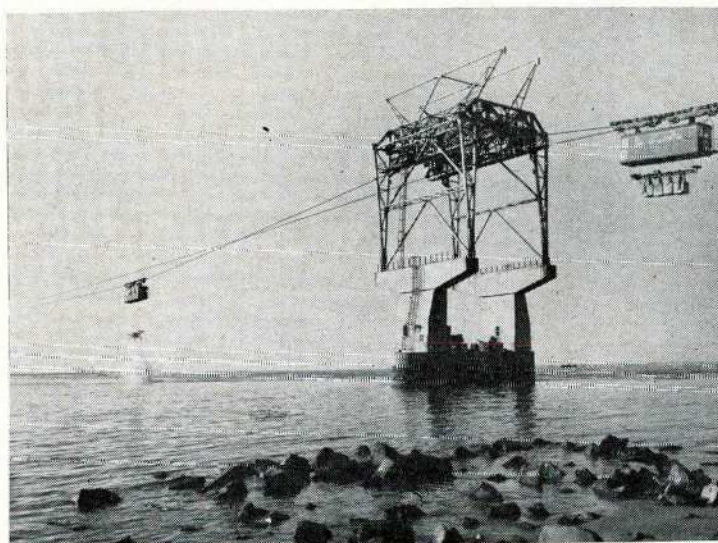


Fig. 62

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 hefschroefvliegtuigen 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 stormvloeden ». 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 ;

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 Oosterschelde 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 tijverskil 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 tijverskil ; 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) D'après certains communiqués de presse, ces échanges de vues auraient été entamés en septembre 1974.

(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 uitgewerkt 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.

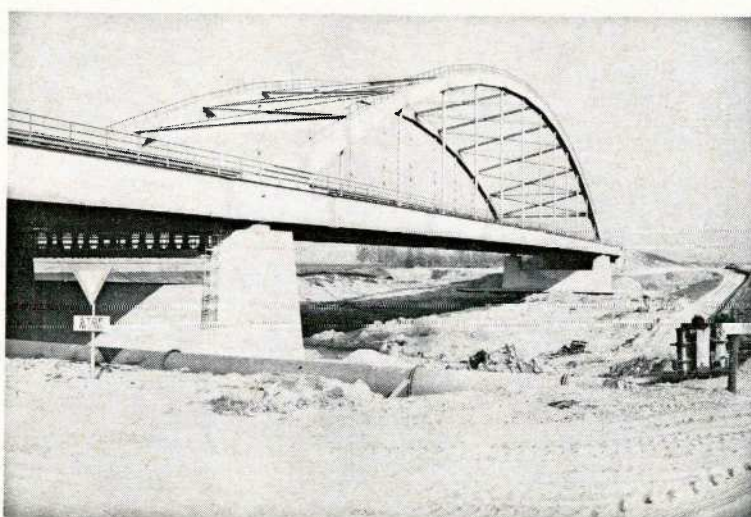


Fig. 65

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 Kreekkrak, 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 Kreekkrak 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 zich 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 ver-tonen 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 ver-keer, 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 brug-gen 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 welke het brugdek aan de metalen boog is opgehangen (volgens het type bow-string) hebben gebreken vertoond, waardoor het openstellen der brug vertraging heeft ondergaan. De Belgische firma treft nochtans 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 sluizen 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 sluizen 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 sluizen, om blijk te geven van de belangstelling die de Belgische middens altijd voor deze problemen hebben aan de dag gelegd.

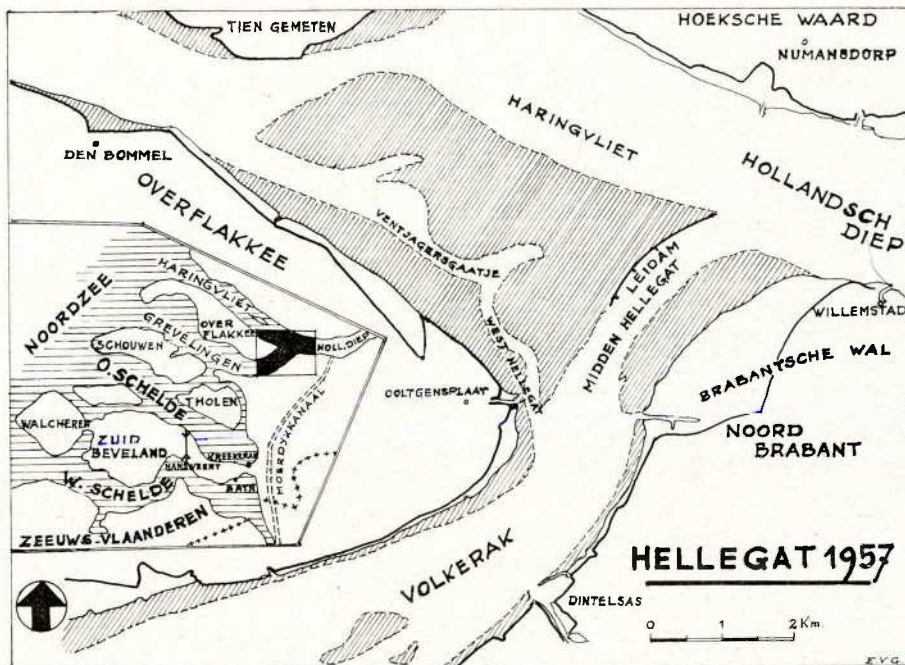


Fig. 67

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.

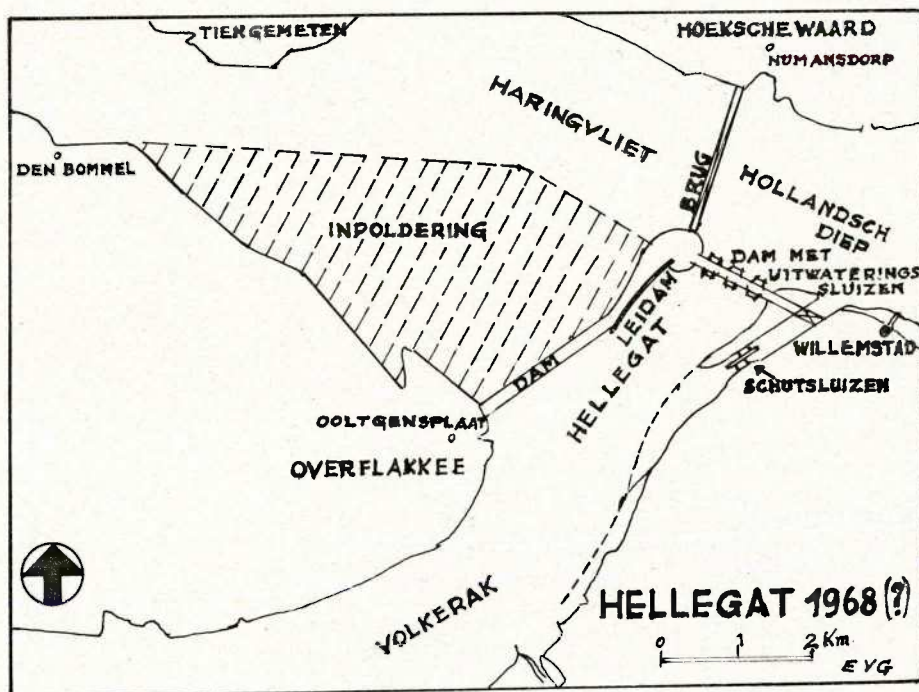


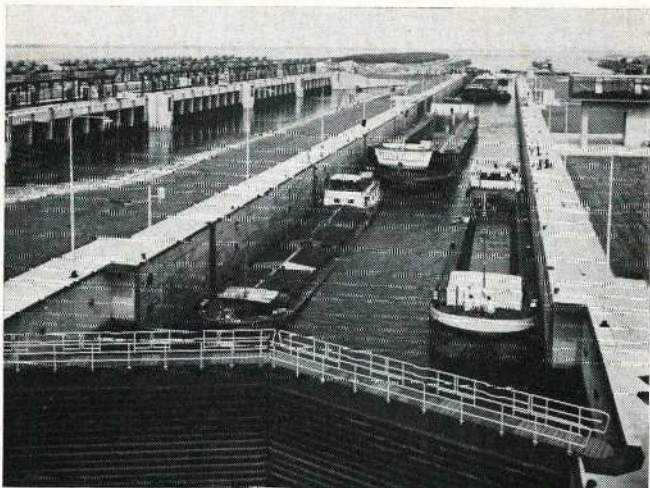
Fig. 68

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 geworpen worden. 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 overeengesteld.



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

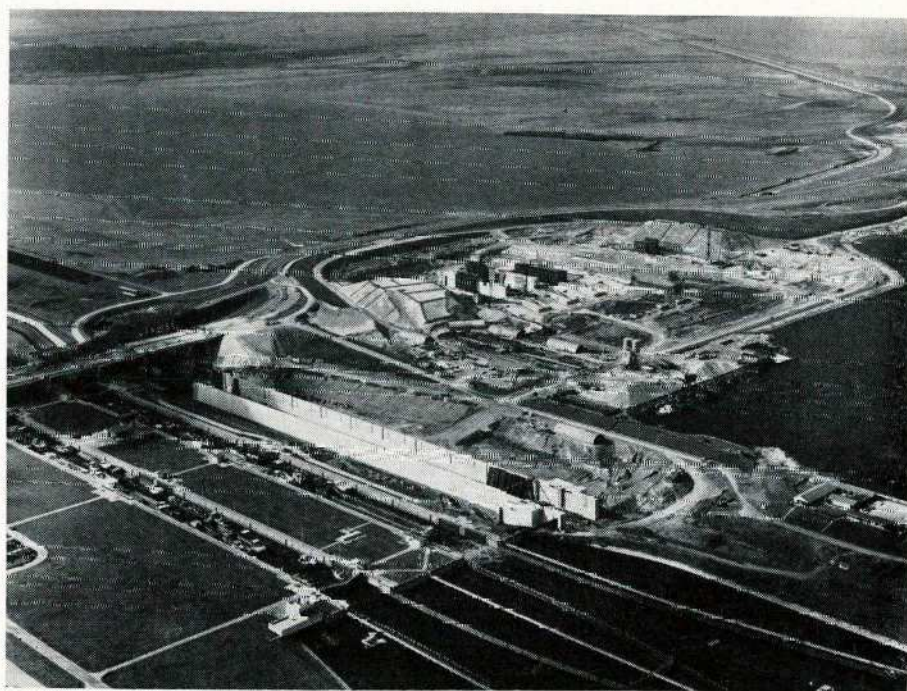


Fig. 70

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 spuiskolken.

(Foto der Nederlandse Ambassade).

struites 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

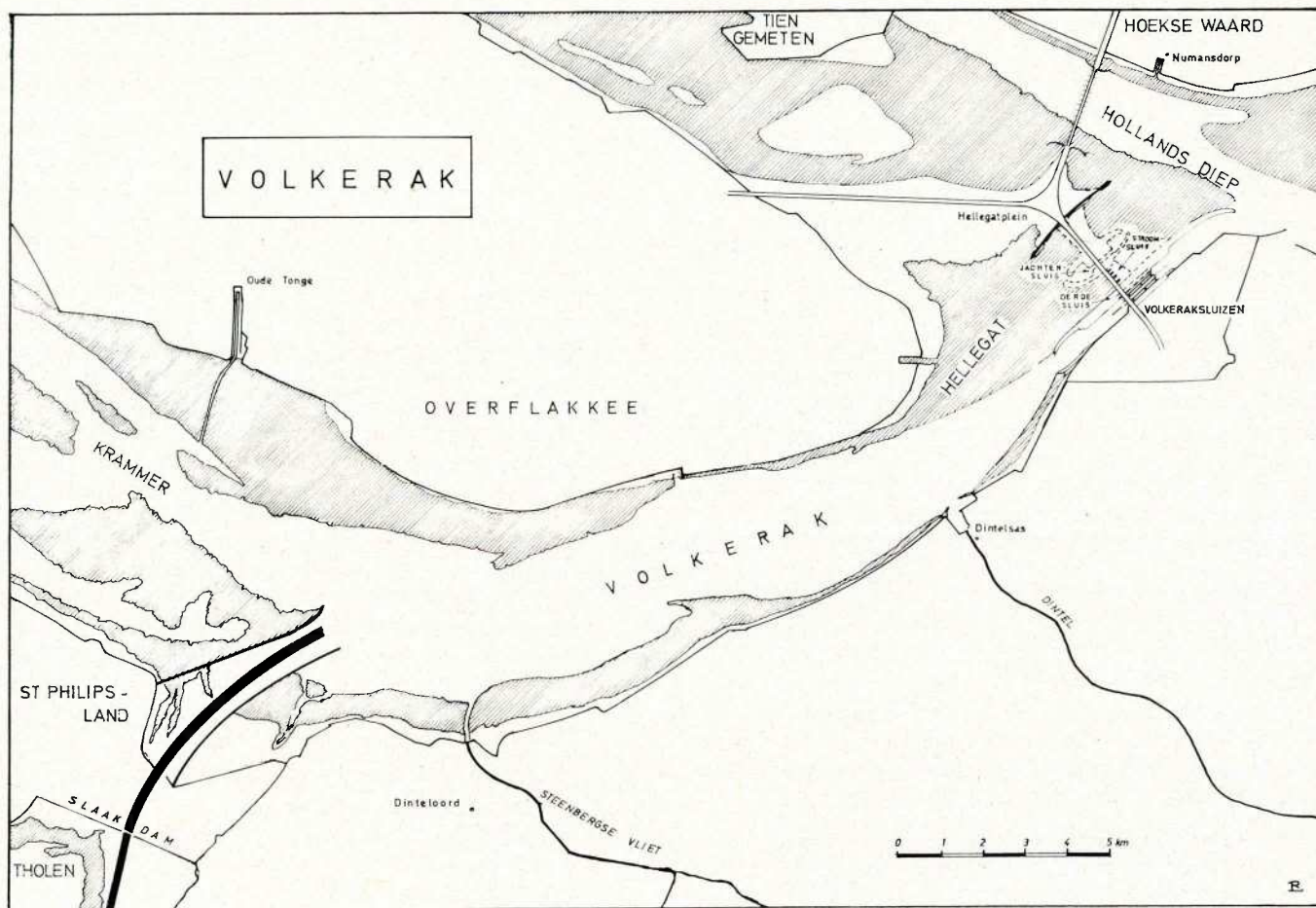


Fig. 71

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

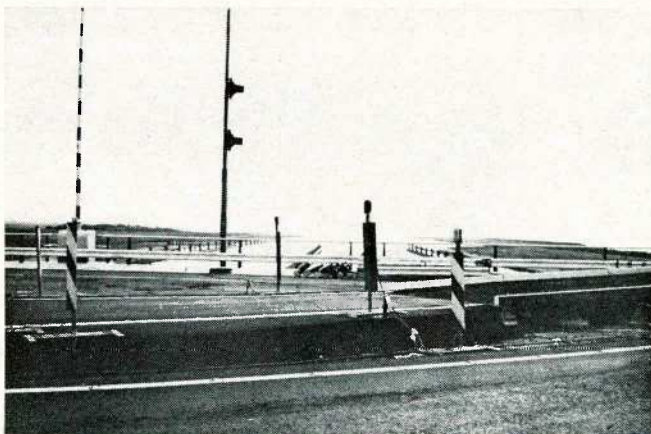
L'issue de la liaison dans le Volkerak se fera à l'abri de deux môles de protection ; le passage vers le Hollands Diep se fait en passant par les deux écluses du Volkerak, à côté desquelles une troisième écluse, une écluse pour yachts et un important ouvrage pour l'évacuation des eaux est en cours de 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 x 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 adjugées 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 x 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 duwkonvooi 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 konvooi 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.

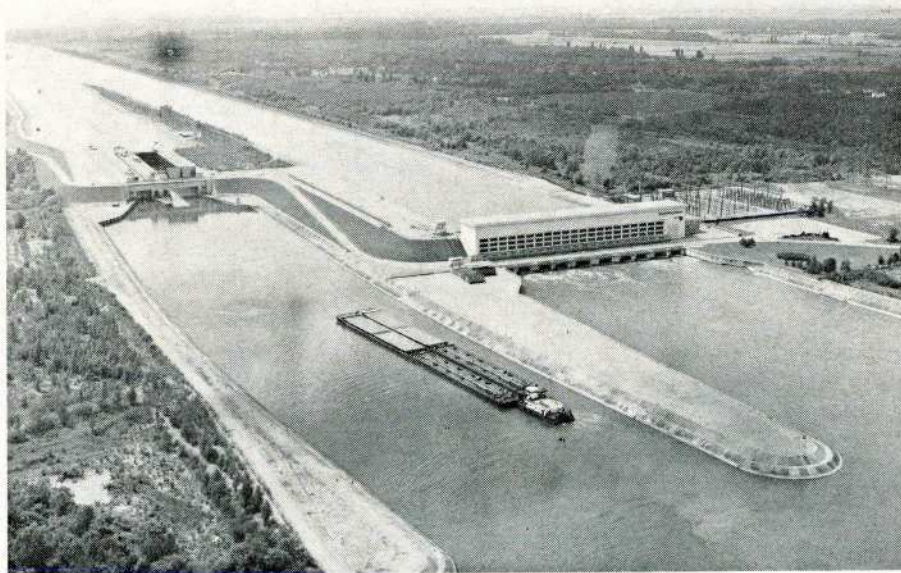


Fig. 73

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).

Duwkonvooi 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 Lauterbourg, hetzij over gans het deel dat de grens vormt tussen Frankrijk en Duitsland. De stuwen zoals die van Marckolsheim, nabij Colmar, omvatten sluizen 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 « driestrookvaarweg » 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.



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 permet 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

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.

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 manœuvres 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-Wemelding 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-Wemelding 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 sluizen 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 uitgevezen 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.

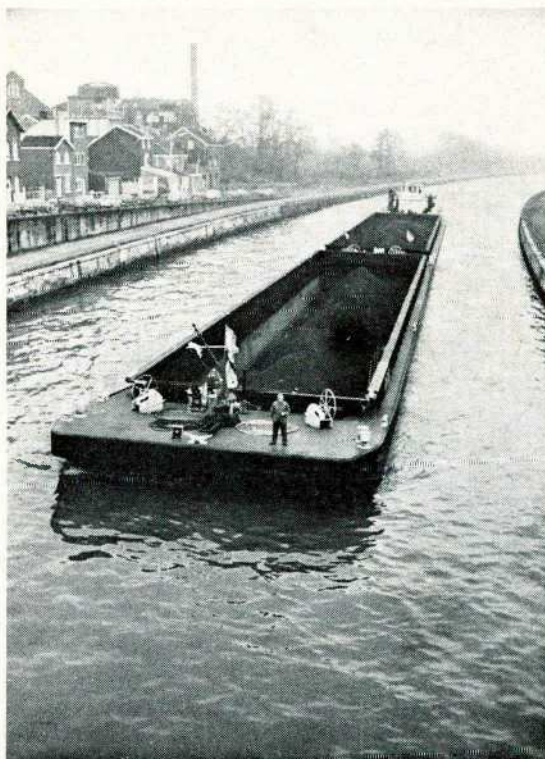


Fig. 75

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 gesluisd 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 alsoo 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 konvooien 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 kleinere schaal : bij het invaren van een kempenaar 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 Tchanchès, 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 duwkonvooien voor het massavervoer heeft de vervoerscapaciteit der West-Europese waterwegen aanzienlijk verhoogd ; aldus heeft het duwkonvooi Tchanchès, 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 inschrijvingssommen, 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 hoofdaanneming.

● 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 adjudger	
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 atteignent 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 parachever.

● 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 Vorder- ings- graad (2)	Date d'achè- vement Vol- tooiings- datum
Adaptations de routes au nord de 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
Wegaanpassingen ten N. van Zand- vliet.							
Construction d'une section de canal en territoire belge.	C5/72H67	5.12.72	326,1 MF	N.V. Van Laere, Burcht	5.3.73	40 %	5.7.75
Bouw van het kanaalgedeelte op Belgisch grondgebied.							
Pont ferroviaire et routier au N.O. de l'écluse de 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
Brug voor spoor- en wegverkeer ten N.O. van de sluis van Zandvliet.							
Travaux de dragage et creusement de la section de canal entre la frontière B.-N. et le Kreekrakpol- der y compris la digue capitale à Ossendrecht.	DED 1301	...	20,4 Mf	Van Oord, Utrecht	20.1.71	80 %	...
Bagger-en graafwerken voor aanleg van het kanaal tussen de B.-N. grens en de Kreekrakpolder, in- clusief de hoogwaterkering te Ossendrecht.							
Construction du pont dans la route Ossendrecht-Bath.	BR 5873	8.2.72	1,9 Mf	Ph. De Koning jr., Papendrecht	...	80 %	7.74
Bouwen van de brug in de weg Ossendrecht-Bath.	BR 5863	15.2.72	3,0 Mf	Nobels-Peelman N.V., St-Niklaas			
Section de canal dans le Kree- krakpolder à Woensdrecht, ram- pes des ponts au Kreekrak, etc.	BER 965	4.68	18,3 Mf	Van Oord, Utrecht	28.5.68	85 %	...
Kanaalgedeelte in de Kreekrakpol- der te Woensdrecht, opritten van de Kreekrakbruggen, enz.							
Construction des ponts au Kreekrak: piles et culées pont route pont autoroute ponts de c. de f.	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
Bouw van de Kreekrakbruggen : onderbouw pont route pont autoroute spoorbruggen							
Section de canal entre le Kreekrak- polder et les écluses du Kreekrak, et à Tholen.	DED 1436	29.8.72	14,3 Mf	Bos en Kalis N.V., Papendrecht	...	40 %	...
Aanleg van het kanaal van de Kreekrakpolder tot de Kreekrak- sluizen, en te Tholen.							

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 886	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.

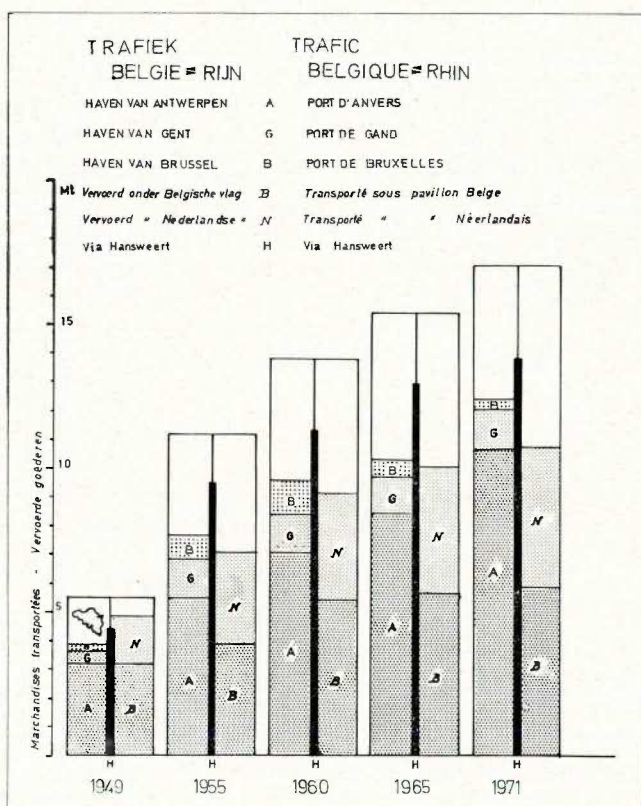
Links van de vertikale streep, die de doorvaart door Hansweert aangeeft (het overige deel gaat vooral over Ternaaien), de verdeling tussen de Belgische havens en de eigen Belgische trafiek ; rechts de verdeling per vlag, waar het relatief aandeel der Nederlandse vlag een voortdurende groei kent.

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 ekonomische 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 vervoerstroam 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 Sambre, 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 abstiendrons 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 enregistré 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 voorbijgevaren, — 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

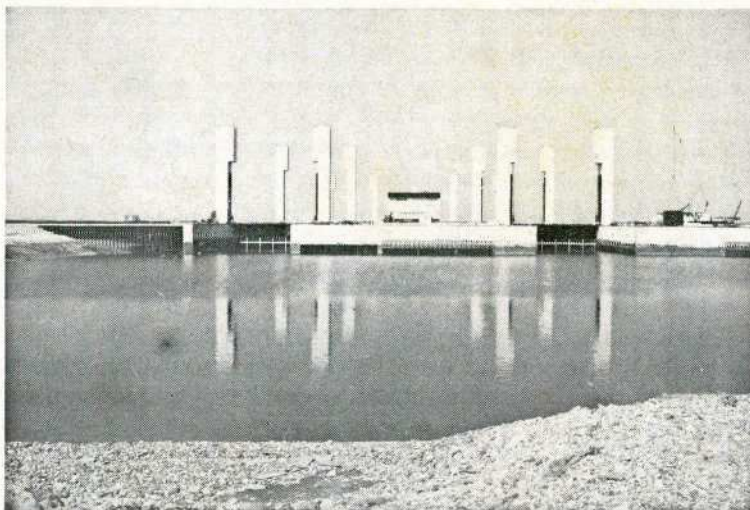


Fig. 78

Tête amont des écluses du Kreekrak.

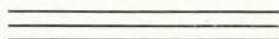
Avec ses douze tours de levage des portes, cet ouvrage remarquable, qui n'est pas sans rappeler l'Apadana ou salle d'audience du roi Xerxès à Persépolis peut servir de mémorial au génie des constructeurs hydrauliques néerlandais, mais non moins aux sacrifices financiers consentis par la Belgique pour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

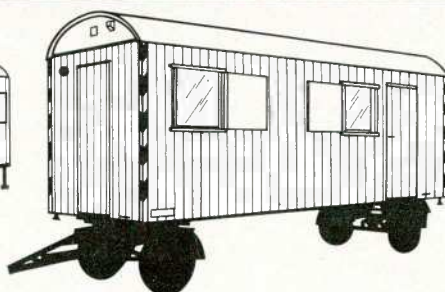
bretelle sur les bouches de l'Escaut et du Rhin ne manqueront pas d'entraîner à la fois un accroissement des trafics déjà existants et la création de trafics nouveaux. Seul un développement de ce genre pourrait justifier la peine et les dépenses qu'a exigées cette œuvre capitale, point final de près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



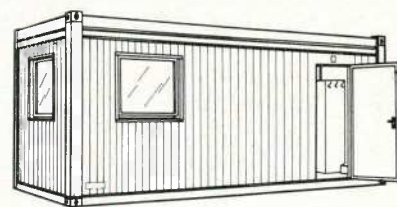
'N WERFWAGEN OF
CONTAINER HUURT OF
KOOPT MEN BIJ SUNLOC

Alleenverkoop voor België van « EHA »-
schaftwagens en containers. Buitenafwerking
in gegalvaniseerde staalplaat met of zonder
vast onderstel.



BRUSSEL
(02) 720 50 60
Telex : 21867

ANTWERPEN
(031) 28 29 21
Telex : 33462



LUIK
(041) 62 98 90
Telex : 41502



Chaussée de Louvain 11,
1940 WOLUWE ST. ETIENNE

excavator

N° 375 - X - 1974

Membre de l'Union de la Presse Périodique Belge
Lid van de Unie der Belgische Periodische pers

REDACTION - ADMINISTRATION : PLANS, S.A.

BUREAU : avenue Molière, 225 - 1060 Bruxelles

TELEPHONE : (02) 345.19.30 (5 lignes)

PERIODICITE : Mensuel - 11 numéros par an

PUBLICITE : Tarif sur demande

ABONNEMENT : BELGIQUE, T.V.A. comprise : 477 F
ETRANGER : 525 F à verser au Compte Chèque Postal
d'AGRA, numéro 000.0053142-83

T.V.A. n° 403.482.881

EDITEUR RESPONSABLE : Christian Durieux,
Route du Lion, 178 - 1420 Braine-l'Alleud

IMPRIMEUR : Les Ateliers Publicitaires,
chaussée de Wavre, 606 - 1040 Bruxelles - Tél. 648.93.88

IMPRESSION DE LA COUVERTURE : Drukkerij De Decker,
Stationsplein, 11 - 9300 Aalst - Tel. (053) 21.33.75

REDACTIE - BEHEER : PLANS, N.V.

BUREEL : Moliërelaan 225 - 1060 Brussel

TELEFOON : (02) 345.19.30 (5 lijnen)

VERSCIJNT : Maandelijks - 11 nummers per jaar

PUBLICITEIT : Tarief op aanvraag

ABONNEMENT : BELGIE, B.T.W. inbegrepen : 477 F
BUITENLAND : 525 F te storten op postchecknummer van
AGRA, nummer 000.0053142-83

B.T.W. n° 403.482.881

VERANTWOORDELIJKE UITGEVER : Christian Durieux,
Route du Lion, 178 - 1420 Braine-l'Alleud

DRUKKER : Les Ateliers Publicitaires,
Steenweg op Waver 606 - 1040 Brussel - Tel. 648.93.88

OMSLAGDRUK : Drukkerij De Decker,
Stationsplein, 11 - 9300 Aalst - Tel. (053) 21.33.75

TIRAGE :

Le présent numéro a été tiré à 5.300 exemplaires.

AFDRUK :

Het huidige nummer bedraagt 5.300 exemplaren.

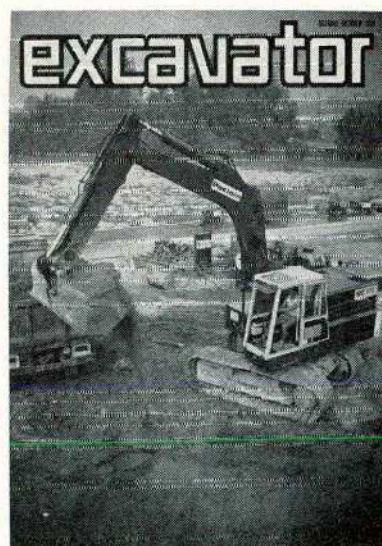
SOMMAIRE

- Liaison Escaut-Rhin (suite et fin).
- La transmission hydraulique de puissance sur les engins de travaux publics.
- Quoi de neuf

INHOUD

- De Schelde-Rhijnverbinding (vervolg en slot).
- Het hydraulisch overbrengen van vermogen op machines voor openbare werken.
- Wat nieuws ?

NOTRE COUVERTURE ONZE OMSLAG

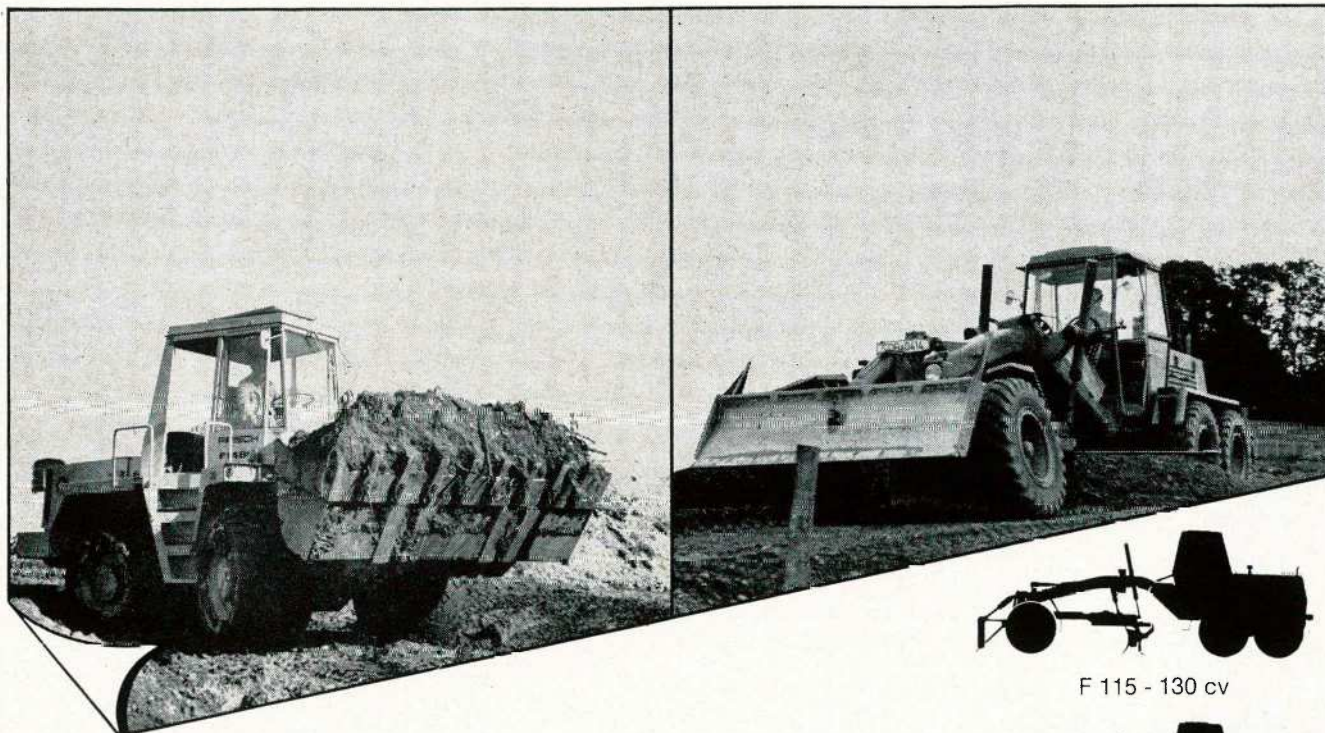


Pelle hydraulique sur chenilles Poclain
Hydraulische laadschop Poclain

s.a. POCLAIN BELGIQUE-BELGIË n.v.
2630 AARTSELAAR

chargeurs et niveleuses

FRISCH



F 115 - 130 cv



F 75 B - 93 cv



F 115 P - 130 cv - POWERSHIFT



F 800 B 100 cv - 1,5 m³



F 1800 B 209 cv - 3 m³



F 85 - 93 cv - ARTICULE



F 145 - 150 cv



F 1300 B 112 cv - 2 m³



F 2500 B 250 cv - 4 m³



F 95 - 100 cv



F 185 C - 183 cv



F 1400 B 160 cv - 2,4 m³



F 3000 B 400 cv - 6 m³



F 215 - 200 cv



s.p.r.l. Oswald de Bruycker - L. Van Tyghemlaan 29 - 8400 Oostende



Tél. 059/70 30 05 - 70 93 10