

# COMPTES RENDUS — VERSLAGEN

## Les travaux de reconstruction du môle de Zeebrugge.

**J. LAGROU,**  
Ingénieur en Chef — Directeur  
des Ponts et Chaussées.

**L. DESCANS,**  
Ingénieur principal honoraire  
des Ponts et Chaussées,  
Ingénieur-Conseil.

Le port de Zeebrugge (fig. 1 ci-jointe) devait, dans l'esprit de ses constructeurs, former un port d'escale de la Mer du Nord, protéger l'entrée du canal maritime de Bruges et abriter un port de pêche. L'ouvrage

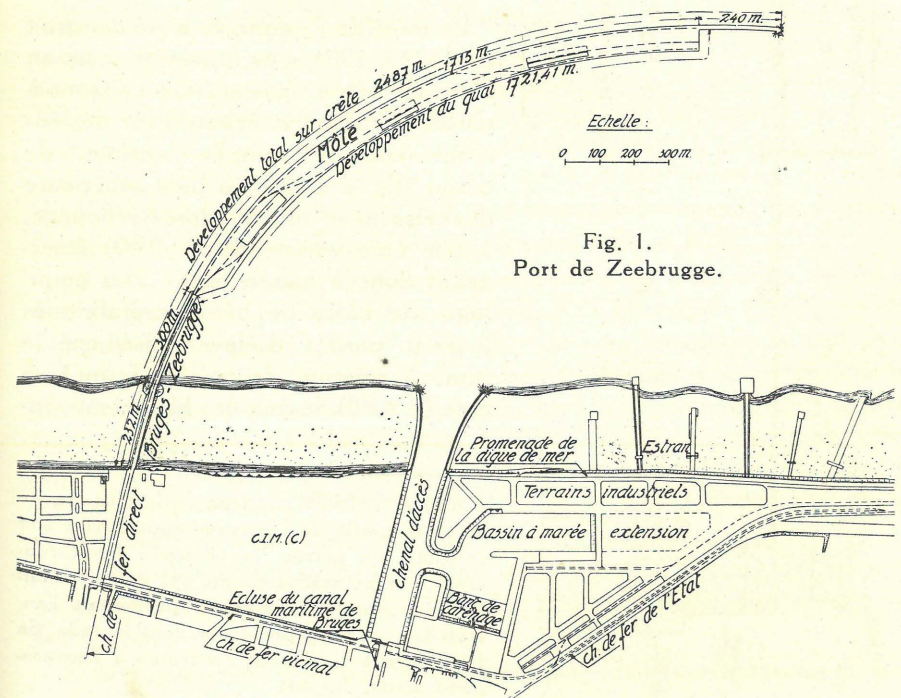
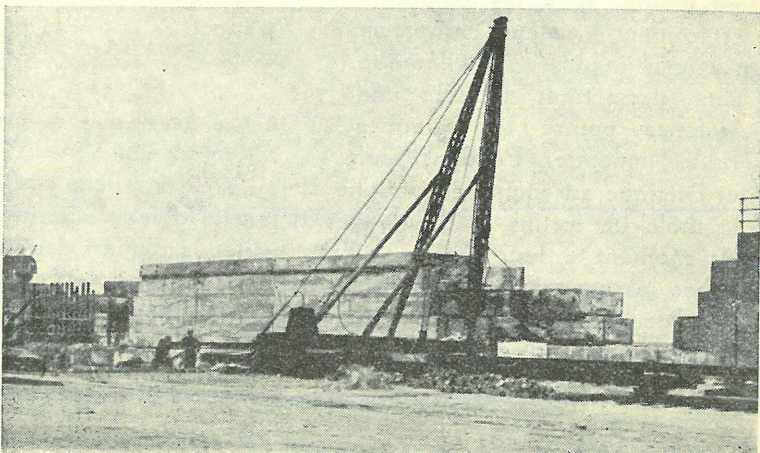


Fig. 1.  
Port de Zeebrugge.



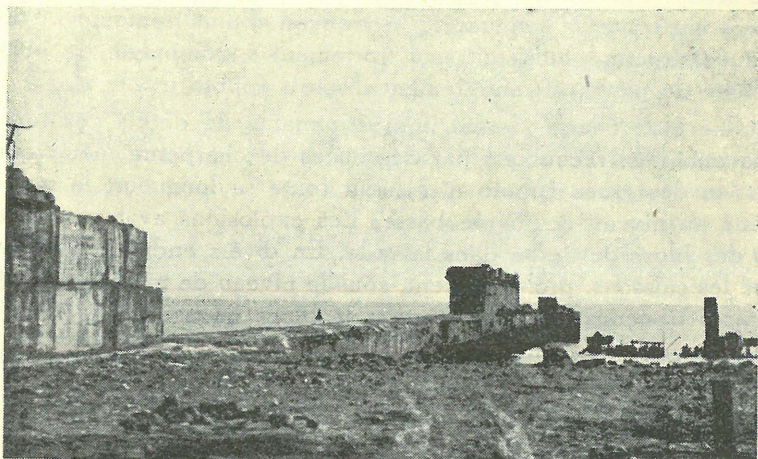
tôt les travaux de réfection du môle. La tâche, ardue et vaste, ne pouvait être entamée et menée à bonne fin qu'en faisant appel, simultanément, à plusieurs entreprises, bien pourvues de matériel.

Le travail fut divisé en quatre sections. La Société Belge des Bétons fut chargée de la reconstruction du phare, du pier et du premier tronçon aval, de 310 m. de longueur du môle. Une association momentanée de la Société Continentale et Coloniale de Construction (Socol) et des Entreprises Delens commença la reconstruction du mur dans le tronçon suivant, de 470 m. Les Entreprises Blaton-Aubert et Strabed (Société des



(Photo Kaiser.)

Photo 1.  
Réparation de la brèche dans le parapet.

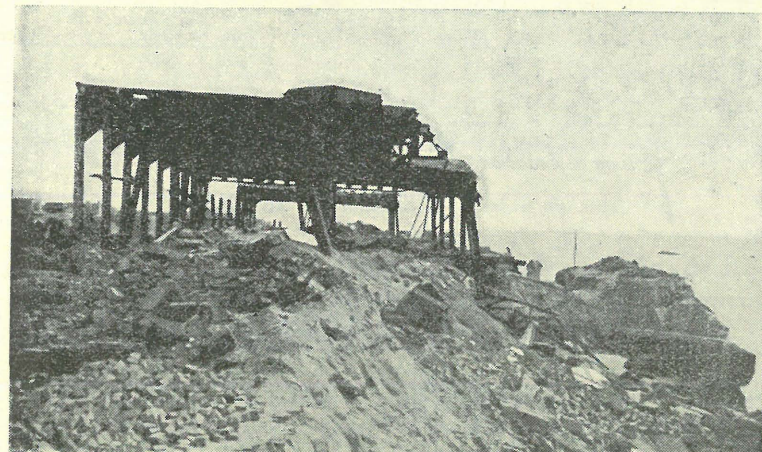


(Photo Kaiser.)

Photo 2.  
Destruction du pier et du phare.

Travaux en Béton et de Dragage) unirent leurs efforts pour la remise en état de 500 m. de mur. Les Entreprises De Cloedt et fils s'occupèrent des travaux à exécuter dans le dernier tronçon amont du môle, sur 300 mètres de longueur.

La reconstruction dut être précédée par l'évacuation des débris qui encombraient le terre-plein et par la démolition des tronçons branlants du mur encore debout. On dut attaquer au marteau perforateur et disloquer



(Photo Kaiser.)

Photo 3.  
Restes d'un hangar.



(Photo Kaiser.)

Photo 4.  
Restes du mur, à marée basse.

par explosifs une masse totale de plus de 15.000 m<sup>3</sup> de béton pour faire place nette aux chantiers et préparer l'assiette du nouveau mur du quai.

Les talus de sable du terre-plein vers la rade durent être protégés contre l'attaque des eaux et aménagés en vue des travaux; une banquette horizontale fut établie, à proximité du mur, pour le mettre dans le rayon d'action des grues et d'autres engins (fig. 4). En certains endroits, un

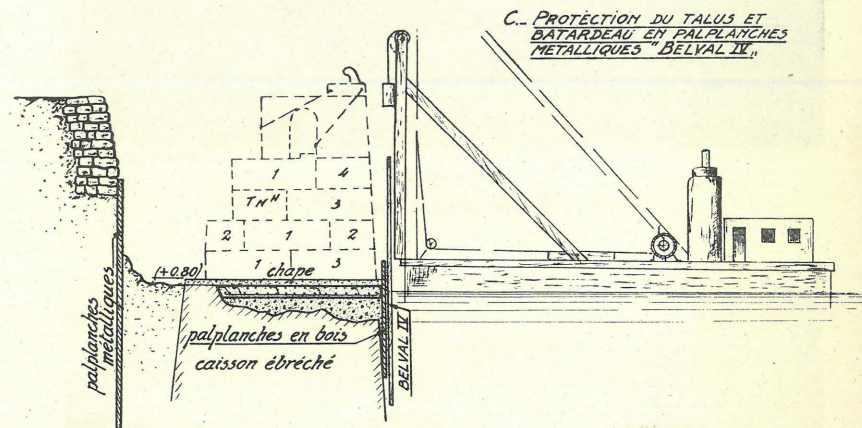
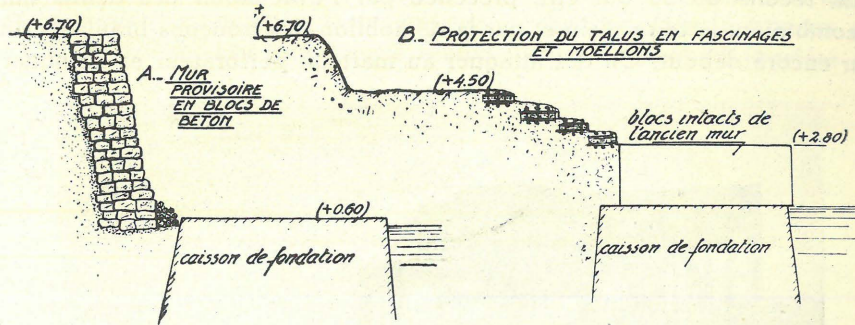
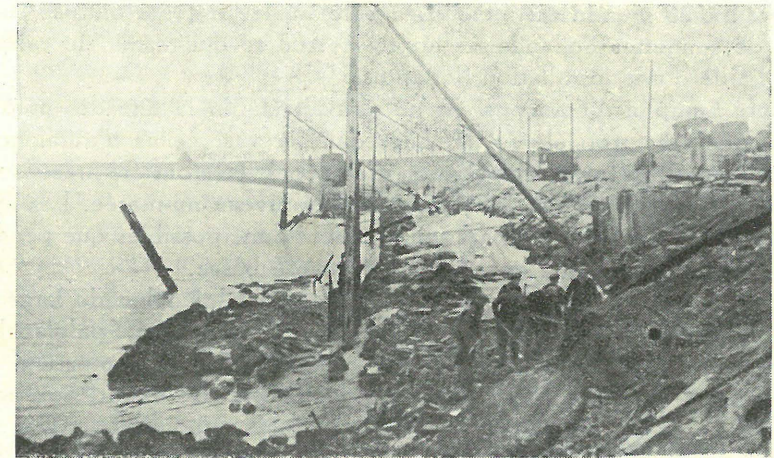


Fig. 4.

Protection des talus vers la rade.

mur en blocs de démolition, avec pied protégé par quelques fascines fut suffisant. Ailleurs, des banquettes de fascinage lestées de moellons donnèrent satisfaction. Le plus souvent, un rideau de palplanches métalliques surmonté d'un muret en blocs ou morceaux de béton dut être battu, péniblement, au travers des débris inconnus qui encombraient le sous-sol, recouverts par le sable qui avait coulé du terre-plein (photo n° 5). Les palplanches ont constitué, en même temps, les éléments-arrière des batardeaux qui ont dû être établis pour la réparation des brèches dans les caissons.



(Photo Kaiser.)

Photo 5.

Battage de palplanches à l'arrière du mur.

Les sondages avaient révélé l'existence, dans les caissons de fondation, de nombreuses brèches (une vingtaine environ), d'une longueur totale de l'ordre de 350 m.; certaines d'entre elles descendant jusqu'à 3 mètres sous marée basse.

La paroi métallique du caisson avait disparu; le béton avait été déchiqueté et projeté au loin par l'explosion. La surface du béton conservé était recouverte de vase; son tracé exact était inconnu; la qualité du béton encore intact, plus ou moins suspecte. Il fallait donc, pour une réparation convenable, mettre chaque brèche à nu et l'inspecter à sec.

Pour ce faire (fig. 5), un rideau de palplanches métalliques a été battu au large du caisson et aussi près que possible de son parement extérieur pour éviter les débris du mur, enfouis dans la vase de la rade à proximité

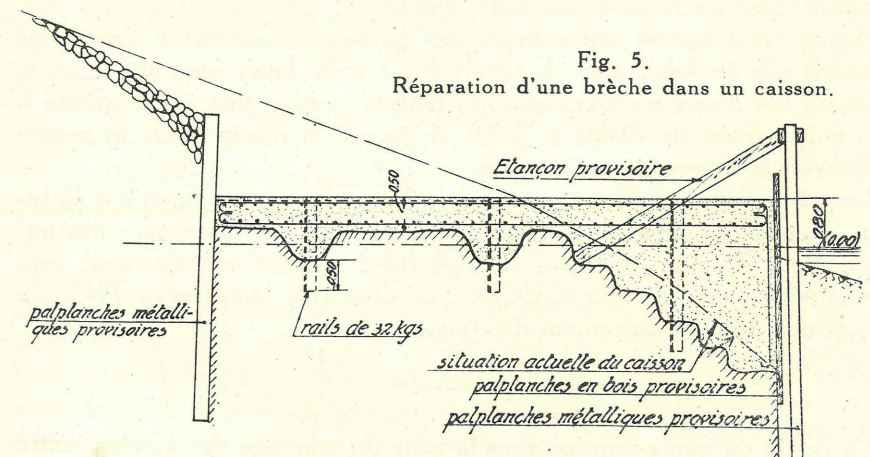


Fig. 5.

Réparation d'une brèche dans un caisson.



des clés de béton réunissant deux blocs contigus et par un bon rejointoiement du parement arrière.

Une autre entreprise utilisa des coffrages métalliques de panneaux amovibles de remploi. Elle n'obtint de blocs satisfaisants qu'après avoir raidi ses coffrages par des cadres et des ceintures métalliques. Sur un autre chantier, on put utiliser des coffrages métalliques neufs, suffisamment raides par eux-mêmes et dans leurs assemblages. Les résultats furent bons dès le début de la confection des blocs.

La figure 6 donne une coupe transversale dans un chantier de fabrication des blocs. Une grue Wolf déplace les bennes à béton de leurs loris de transport aux coffrages métalliques. Une grue roulante, de type normal (voir aussi la photo n° 7) sert à empiler les blocs, si nécessaire, avant leur mise en œuvre dans le mur.

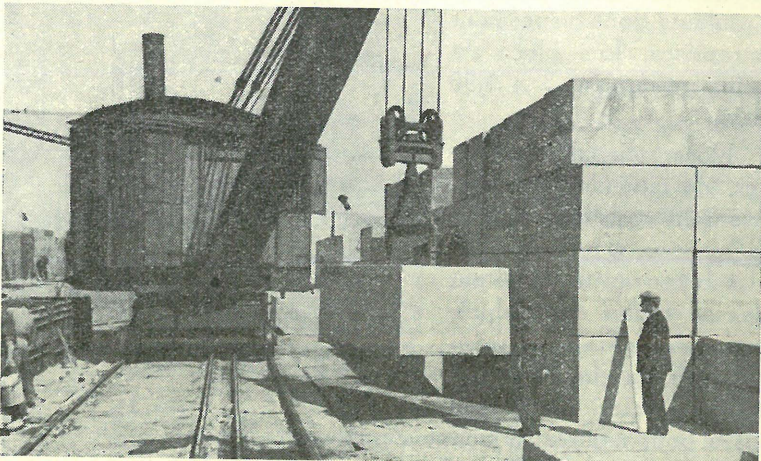


Photo 7.  
Mise en dépôt de blocs de 11 tonnes.

(Photo Kaiser.)

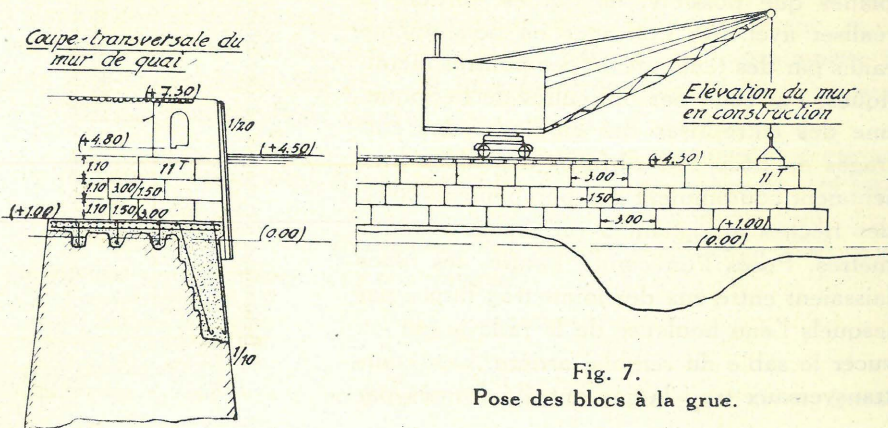


Fig. 7.  
Pose des blocs à la grue.

Des grues ou des portiques roulants reprenaient les blocs suffisamment durcis et les chargeaient sur des plates-formes qu'une locomotive amenait au chantier du mur. Là (fig. 7 et photo n° 8 sur la pl. hors-texte), les blocs étaient repris par une grue circulant sur la partie déjà construite du mur et déposés à leur emplacement.

Le bloc de l'assise inférieure ne pouvait être posé qu'à marée basse. Dans le travail à la grue, schématisé par la figure 7, il était nécessaire de poser ensuite un bloc de chacune des assises supérieures pour pouvoir prolonger la voie de grue et recommencer un nouvel empilage. Le travail devait donc cesser quand la mer, en montant, avait recouvert le plan de départ, à la cote (+ 0,80). Un avancement suffisant des travaux n'a été possible que par l'application systématique du travail de nuit.

Cet inconvénient peut être évité par l'emploi d'un pont roulant spécial, esquissé à la figure 8 et que la photo n° 9 montre en action. Le portique du pont enjambe le chantier de confection des blocs et se prolonge par un porte-à-faux qui surplombe le mur à construire. La jambe vers le large roule sur un rail posé sur des dés bétonnés sur les caissons de fondation, en arrière des empilages de blocs à réaliser.

Le bloc est soulevé par un chariot de levage qui se déplace sur le pont et qui amène le bloc au-dessus du mur. La translation du portique conduit le bloc exactement au-dessus de son lit de pose.

Tant que la cote des eaux aux environs de la marée basse le permet, le pont roulant pose le plus de blocs possible de l'assise infé-

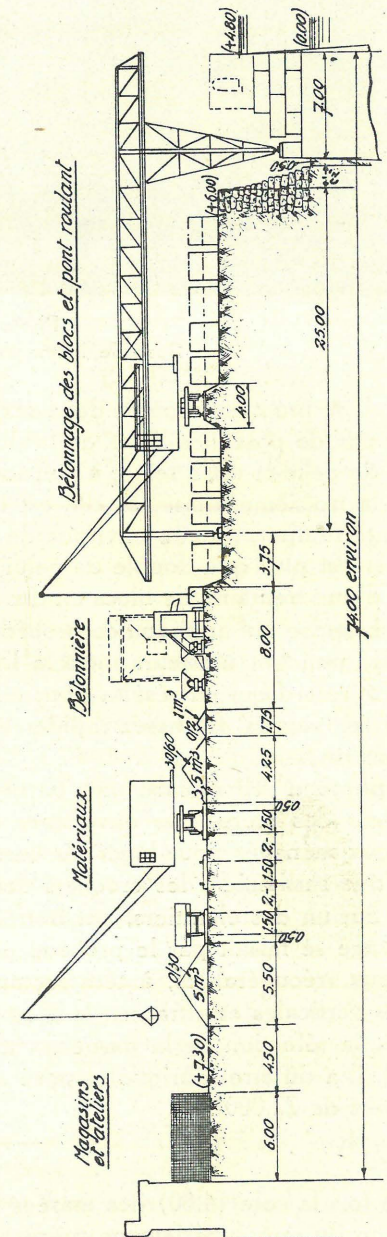
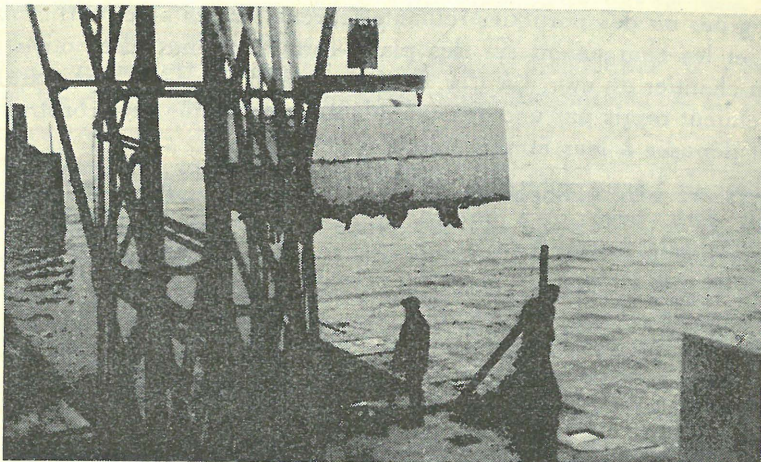


Fig. 8.  
Bétonnage et pose des blocs au pont roulant.



(Photo Kaiser.)

Photo 9.  
Pose de blocs au pont roulant.

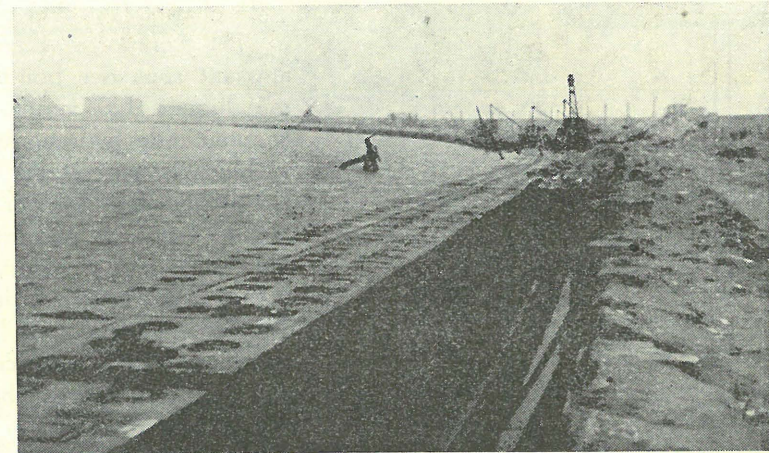
rière. Une première montée des eaux au-dessus du plan de base ne l'empêche pas de poser les blocs de la deuxième assise. Quand la face inférieure de celle-ci est atteinte à son tour par la marée, le travail se poursuit à la troisième assise. Si elle est bien réglée, la pose des blocs n'est plus interrompue qu'aux environs de la marée haute. Le rendement du chantier est plus que double de celui d'un chantier à la grue, et devient voisin d'une trentaine de blocs en dix heures.

L'entreprise qui appliqua ce procédé à sa section dut malheureusement attendre pendant plusieurs mois la livraison et le montage du pont roulant. Le retard qui en résulta pour elle, à une certaine époque, par rapport à ses voisins, fut assez rapidement comblé après la mise en service du pont roulant.

La photo n° 10 montre une partie de mur achevée jusqu'au niveau supérieur des blocs. Les ouvertures qui se dessinent sur la photo sont les creux ménagés pour loger les barres d'acier courbes, noyées dans le bloc, que saisissaient les crochets des grues pour les diverses manutentions. Sur un des chantiers, ces barres d'accrochage ont été supprimées. Le levage se faisait par le procédé usuel, et moins coûteux, de boulons verticaux, récupérables, à tête rectangulaire, descendant dans des cheminées verticales et attrapant le bloc par sa base.

Pour la réfection de la partie du mur dans la zone du marnage de la marée, il a dû être fabriqué et posé environ 4.600 blocs, cubant ensemble, près de 22.000 m<sup>3</sup>.

Une fois la cote (4,80) des marées hautes moyennes atteinte, la reconstruction du mur supérieur ne présentait plus aucune difficulté. Le béton



(Photo Kaiser.)

Photo 10.  
Partie de mur terminée jusqu'au sommet des blocs.

a été coulé entre coffrages en bois doublés de tôles; le mur construit de la manière usuelle par tronçons de 15 mètres de longueur. La photo n° 11, sur la planche hors-texte, donne une vue du mur achevé jusqu'à la tablette inclusivement.

La reconstruction de la partie supérieure du pier, c'est-à-dire de la partie la plus avancée des ouvrages du port, constituait un problème spécial.

Après démolition du dernier tronçon, fort blessé mais encore debout, de l'ancienne superstructure, visible sur la photo n° 2, le pier se terminait par une plate-forme horizontale à la cote (7,30). Au moindre gros temps, cette plate-forme était balayée par les vagues et les paquets de mer auraient emporté vers la rade les blocs de 10 tonnes qu'on aurait voulu poser à cet endroit. Le pier devait être reconstruit en éléments préfabriqués, capables de résister par eux-mêmes à des pressions venues du large, de l'ordre de 2.000 kgr. par m<sup>2</sup>.

Suivant un projet étudié et réalisé avec le plus grand succès par la Société Belge des Bétons, on utilisa des blocs évidés de 62 tonnes, que représentent notamment la photo n° 14, sur la planche hors-texte, et la figure 9 (partie marquée 2 de la coupe transversale). Chaque bloc mesure 2,50 m. de longueur.

Le profil extérieur du bloc correspond à celui de la jetée à construire. L'intérieur est évidé assez largement pour permettre le passage d'une locomotive de chantier et l'introduction d'un chariot spécialement aménagé pour le transport du bloc.

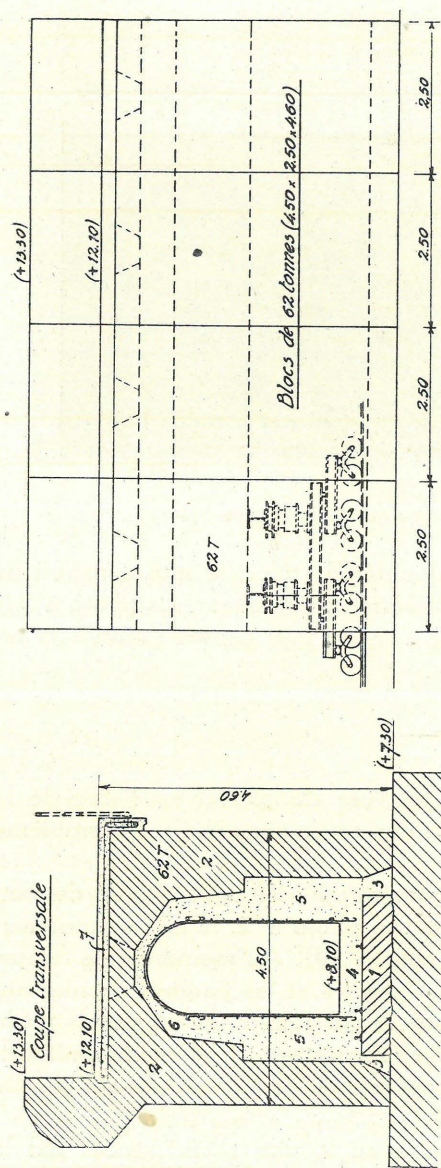


Fig. 9.  
Blocs de 62 tonnes pour la reconstruction du pier.

Ce chariot (fig. 9 et photo n° 13) comporte 4 vérins agissant sous des poutrelles métalliques. Les vérins sont à commande hydraulique et à blocage par écrou. Les poutrelles soulevées par leur action viennent prendre le bloc sous deux épaulements ménagés à l'intérieur, le lèvent et le dégagent de l'aire de bétonnage. Une loco de chantier s'attelle au chariot et le transporte avec son bloc sur le pier jusqu'à l'amener au contact du dernier bloc déjà posé. En lâchant les vérins, on dépose le bloc sur la plate-forme, préparée et nivelée du pier, les deux jambes verticales se posant de part et d'autre de la plate-forme en béton (1 — fig. 9) construite à l'avance pour le support des voies.

Après cette opération, le bloc n'est pas toujours rigoureusement à l'emplacement prévu. Les poutrelles métalliques, suffisamment abaissées sous les épaulements, reçoivent quatre petits trains de deux galets chacun, de 6 cm. de diamètre. En relevant les poutrelles par le jeu des vérins, on soulève à nouveau le bloc qui repose maintenant sur le chariot par l'in-

termédiaire de 8 galets. Il est facile de déplacer transversalement le bloc si nécessaire et de le déposer enfin rigoureusement à l'emplacement prévu.

La photo 12, sur la planche hors-texte, montre le chantier de fabrication à l'extrémité du môle, près de l'origine du pier. La photo 13 est une vue rapprochée du chariot de levage lors de la descente d'un bloc à son em-



LE CIMENT  
**SEALITHOR**  
PRODUIT DE LA SOCIETE ANONYME DES  
**CIMENTS DE THIEU**

CONFERE AU BETON UNE PLUS GRANDE  
PLASTICITE ET UNE PARFAITE ETANCHEITE



**STE AME DES CIMENTS DE THIEU**

37, BOUL. DU REGENT, BRUXELLES — Téléph.: 11.32.74



## BOULONNERIES DU HAUT-PRÉ

SOCIÉTÉ ANONYME — 22, RUE DE L'AUMONIER, 22 — LIEGE

**Boulons bruts  
et tournés**



**Écrous  
Rivets**

Spécialités de : **Boulons, axes et pivots** tournés et rectifiés, cémentés, trempés et traités thermiquement. — **Boulons** en acier nickel de toute nuance pour assemblage des collets pour tuyauteries de vapeur surchauffée. — **Boulons et rivets** pour ateliers de constructions. — **Boulons tournés, axes et pièces** diverses pour matériel fixe et roulant de ch. de fer. — **Pièces de boulonnerie** de tous diamètres jusqu'aux plus forts.

403/38

19426

SOCIÉTÉ ANONYME DES

## ATELIERS DE LA DYLE

LOUVAIN

**PONTS ET CHARPENTES  
RÉSERVOIRS-GAZOMÈTRES**

●  
**Matériel roulant pour Che-  
mins de fer et Tramways**  
**Ressorts - Pièces embouties**

●  
**BOUTEILLES A GAZ COMPRIMES**

403/46

19422

SOCIÉTÉ ANONYME

DES

## Ateliers de Construction d'HERINNES-lez-Enghien

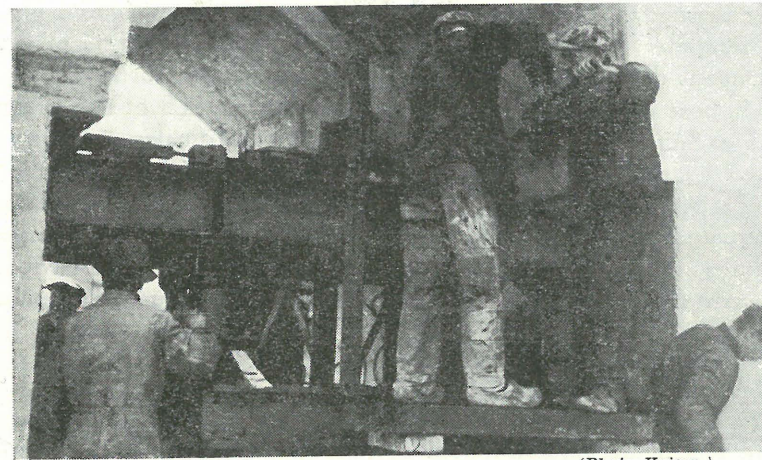
Usines fondées en 1897

**PONTS - CHARPENTES - GROSSE CHAUDRONNERIE  
APPAREILS DE LEVAGE ET DE MANUTENTION  
WAGONS ET WAGONNETS**

403/58

Toutes constructions métalliques rivées et soudées

19422



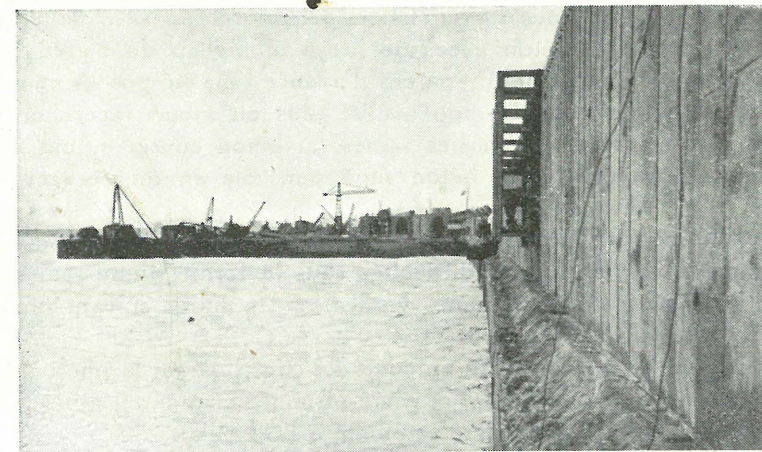
(Photo Kaiser.)

Photo 13.

Chariot de transport des blocs de 62 tonnes.

placement dans le pier. La photo 14 représente deux blocs successifs dont le plus éloigné pose sur le chariot et va être conduit sur le pier pour rejoindre les blocs déjà posés, visibles à l'arrière-plan. La photo 15, sur la planche hors-texte, montre l'entrée du tunnel formé par les premiers blocs en place. La photo 16 permet de se rendre compte de la régularité du parement extérieur réalisé; un échafaudage volant porte les ouvriers chargés du rejointoiement.

Les travaux furent exécutés, sans incident, au cours de l'été 1945. Par beau temps on arriva, en posant 6 blocs par jour, à faire progresser la jetée haute de 15 mètres.



(Photo Kaiser.)

Photo 16.

Rejointoiement du parement du pier.

Pour permettre à la construction de résister en toute sécurité aux plus fortes tempêtes, le bétonnage intérieur des blocs a été armé et exécuté par tronçons de 15 mètres de longueur qui solidarisent 6 blocs.

Dès la pose des blocs, les massifs de béton marqués 3 et 4 à la figure 9 ont été exécutés de manière à caler les jambes verticales du bloc contre le massif 1 et à établir le radier, armé, du massif intérieur définitif. Pour les piédroits (massif 5) et la voûte (marquée 6), le béton a été amené par la plate-forme du dessus du pier et déversé sur les coffrages par les ouvertures ménagées à la partie supérieure de chaque bloc évidé. Un revêtement faiblement armé (7) a terminé le parachèvement du pier.

Le phare, à l'extrémité du pier, avait entièrement disparu et, comme le montre la figure 10, son massif de fondation possédait une brèche im-

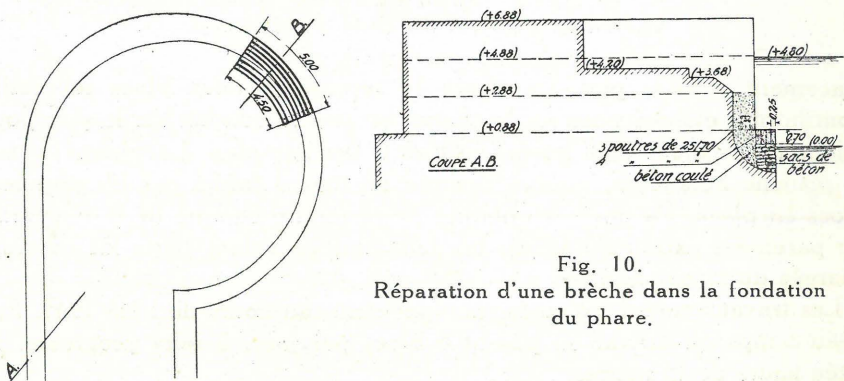


Fig. 10.  
Réparation d'une brèche dans la fondation du phare.

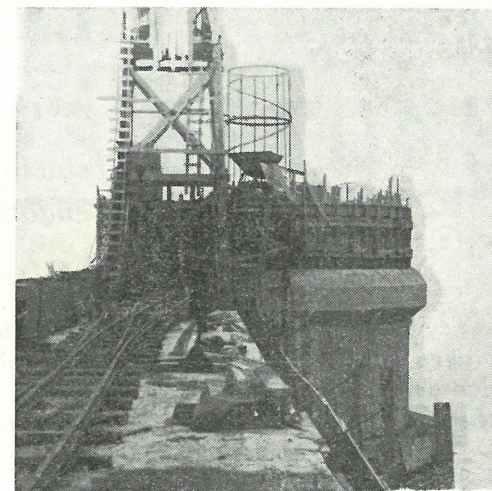
portante descendant sous marée basse. Un muret en sacs de béton a permis de couler le béton nécessaire jusqu'au niveau de marée basse. Des poutres en béton armé, préparées d'avance, ont été posées au-dessus de cette partie de l'ouvrage, de qualité plus ou moins incertaine. Ces poutres, appuyées sur les parties saines du béton conservé, ont donné une assiette convenable au béton supérieur, mis en œuvre entre coffrages.

Le phare de 17,70 mètres de hauteur au-dessus de la cote (12,10) du parapet a été élevé sans difficultés sous la forme d'une tour armée par de petites cornières, les unes verticales, les autres suivant un tracé hélicoïdal.

La photo 17 montre le phare en cours de construction; la photo 18, sur la planche hors-texte, montre l'ouvrage terminé. L'appareil optique fait, seul, encore défaut; il sera livré et monté à bref délai.

La description ci-dessus donne une idée de l'importance des travaux de reconstruction du môle de Zeebrugge. La photo 19, sur la planche hors-texte, donne une vue générale du môle restauré. Aux chiffres déjà cités, ajoutons que le cube total de béton mis en œuvre pour l'ensemble de l'ouvrage a été de 40.000 m<sup>3</sup> environ et que les dépenses se sont élevées à près de 120 millions de francs. Commencés en janvier 1945, les travaux étaient pratiquement terminés le 1<sup>er</sup> mai 1946, à l'exception de quelques dernières opérations de nettoyage du terre-plein et de la pose de quelques pièces de l'équipement du mur.

La Direction technique et administrative des travaux était confiée aux soussignés. La conduite et la gestion quotidiennes ont été assurées par M. le Conducteur principal des Ponts et Chaussées J. Soete. Le personnel technique des entreprises, les conducteurs, contremaîtres, surveillants et ouvriers ont collaboré à l'œuvre de reconstruction dans un commun acharnement pour faire renaître au plus tôt un des plus beaux ouvrages maritimes de la Belgique.



(Photo Kaiser.)

Photo 17.  
Reconstruction du phare.

SAMENVATTING :

*De Herbouwingswerken  
van den Havendam te Zeebrugge.*

Tegen het einde van de Duitse bezetting, had de havendam van Zeebrugge aanzienlijke verwoestingen ondergaan. Het kopeindgedeelte van den dam (de pier), dat in volle zee den ingang van de haven beschermt, was, met den vuurtoren die het droeg, tot op het peil (+ 7,30) vernield. De 1.700 meter lange kaaimuur langs de reede was ondermijnd en tot op het laagwaterpeil opgeblazen geworden; daarenboven waren, ten gevolge van de ontploffingen, in verschillende caissons onder dit peil bressen geslagen. Het platform van den havendam was met allerhande puin en afval overdekt en langs den kant van de reede, ter plaatse van den vroegeren kaaimuur, begrensd door zandbeloopen, die door de branding en de stroomingen voortdurend werden uitgeschuurd.

Nadat men deze beloopen door het aanbrengen van steenglooïngen en ijzeren damwanden had beschermd, kon met de herbouwingswerken van den muur een aanvang worden genomen. Deze werken hebben volgende stadiën omvat :

- 1° Het sluiten van een twintigtal bressen in de caissons (over een totale lengte van circa 350 meter), achter kofferdammen in ijzeren damplanken, die tegen de buitenwanden van de (enkele tot op 3 meter onder laagwater) beschadigde caissons waren geheid. Het beton van de bressen werd drooggelegd, zuiver gemaakt en trapsgewijs uitgehouwen, alvorens te worden overdekt met de nieuwe massieven in gewapend beton, die het draagvlak hebben hersteld waarop, een weinig boven het laagwaterpeil, het bovengedeelte van den muur moest komen rusten.
- 2° Het herbouwen van dit 4 meter hoge bovengedeelte van den muur, dat aan de getijschommeling blootstaat, door middel van vooraf vervaardigde en getilde betonblokken van 8 tot 11 ton, die met behulp van gewone kranen of van een portaalkraan op hun plaats werden gebracht.
- 3° Het betonneren van het bovenste gedeelte van den muur, tusschen bekistingen.



# SOCIÉTÉ BELGE DES BÉTONS

Société Anonyme

37, BOULEVARD DU REGENT, BRUXELLES

Téléphone : 12.50.40 — Télégrammes : BETONARME



Montant des travaux exécutés depuis la fondation:  
**PLUS D'UN MILLIARD DE FRANCS**

## Entreprises générales de travaux publics et privés

Terrassements	Travaux hydrauliques	Bâtiments publics
Rabattements	Ecluses	Bâtiments industriels
Dragages	Ponts	Bâtiments d'habitation
Béton armé	Murs de soutènement	Silos
Maçonnerie	Routes	Châssis à molettes
Fondations	Egouts	Réservoirs
Pieux	Murs de quai	Etc...
	Débarcadères	

Notre liste de références et notre catalogue seront envoyés à tous ceux qui voudront bien nous en faire la demande. Nous nous tenons à votre entière disposition pour faire l'étude de toute entreprise que vous voudrez bien nous soumettre, et ce sans aucun engagement ni frais pour vous.

# SOCIÉTÉ ANONYME DE MONTFORT

9, rue Saint-Remy, Liège

TELEPHONES :

Direction n° 210.00

Bureaux n° 245.58

REG. DU COMM.

DE LIEGE n° 1240

## EXPLOITATION DE CARRIERES DE GRES PIERRES BLANCHES ET PETIT GRANIT

### SIEGES D'EXPLOITATION :

**Montfort-Pouseur** (Belgique). -- Pavés et platines en grès bleu, Macadam, Ballast et tous produits concassés et calibrés; Parements pour façades et travaux d'art; Dalles pour jardins; Moellons pour fondations et enrochements.

**Widdeberg Roodt** (Gr.-D. de Lux.). -- Pavés en grès blanc; Moellons; Sable, etc.

**Larochette et Dillingen** (Gr.-D. de Lux.). -- Pierres blanches pour façades. Monuments. Travaux d'Art et Sculptures. Parements de grand et petit appareil; Meules à aiguiser et Pierres à polir pour mosaïstes.

**Ogné-Sprimont** (Belgique). -- Pierres bleues pour façades. Monuments. Travaux d'Art et Sculptures, Moellons d'empierrement.

EXPLOITATION DE SA FILIALE

## S. A. D'OGNE-SPRIMONT

19421

# SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE SELZAETE

Téléphones : 11.01.61  
11.03.87

— Télégrammes : —  
Burboul-Bruxelles

Société Anonyme au capital de 30.500.000 francs  
29, RUE DUCALE, 29, BRUXELLES

## Distillation de goudron de houille -- Chantier de créosotage de bois

COUDRONS RAFFINES pour aciéries.

COUDRONS PREPARES pour routes «Selvia»

EMULSION DE COUDRON pour revêtement des routes «Tarmut»

HUILES DE COUDRON DE HOUILLE : Créosote pour la prégnation des bois. -- Huiles de débenzolate et de dénaphtalinate. -- Huile anthracénique. -- Huile pour flottation  
Huile de dégoudronnage.

ANTHRACENE-NAPHTALINE.

BRAI pour les agglomérés de houille, canalisations, etc.

CIMENT VOLCANIQUE pour toitures, revêtements spéciaux

EMULSION DE BITUME «Spraymulsion» pour revêtement des routes et jointoyage des pavés.

ACIDE CRESYLIQUE, 98/99 p. c.

ACIDE PHENIQUE 60'S. — PYRIDINE. — VERNIS NOIR. — CARBOLINEUM. — DESIN

FECTANTS CRESYLS marque «Ialine». — CREOLINE MEDICINALE. — CRESOL SAVON

NEUX. — CARBOLINEUM soluble pour arbres fruitiers «Arbialine». — HUILE LECERE-

BENZOLS : Benzol 90 p. c., Benzol Moteur, Benzine, Solvent Naphta 90/160, Toluol, Xylol.

USINES A SELZAETE (FLANDRE ORIENTALE)

449/164

19421

— 673 —

Voor het herbouwen van de pier, die den havendam naar de open zee toe verlengt en dus in bijzondere mate aan de actie van de branding is blootgesteld, werden vooraf vervaardigde betonblokken gebruikt, wegende 62 ton elk. Deze blokken hadden ieder een lengte van 2,50 m. en vertoonden uiterlijk het 5,00 m. hooge en 4,50 m. breede profiel van het te herbouwen muurvak. Zij waren van binnen ruim uitgehold, zoodat een blokkenlorrie met 4 vijzels gemakkelijk in deze ruimte kon binnendringen. Het blok werd vervolgens door de vijzels opgelicht en, aldus op de lorrie rustend, door een kleine werklocomotief op de plaats gebracht, die het in de pier moest innemen. De blokken werden dan op een vooraf gebetonneerd platform neergelaten en onderling solidair gemaakt door een hollen balk in gewapend beton, die binnen in de open uithollingen werd uitgevoerd en deze, met uitzondering van een 1,50 m. breeden langskoker, gansch vulde.

De vuurtoren werd op zijn vroegere plaats herbouwd, nadat de leemten in zijn fundeering waren hersteld en aangevuld.

De werken werden aangevangen in Januari 1945, door vier groepen van aannemers, die hun materieel en hun krachten hadden samengevoegd; zij werden, in 1945, dag en nacht voortgezet en waren op 1<sup>o</sup> Mei 1946 praktisch voltooid.

In deze werken was de afbraak begrepen van ongeveer 15.000 m<sup>3</sup> beton behorende tot gedeelten van den havendam die, weliswaar, nog recht stonden, doch ernstig waren beschadigd, alsmede het vervaardigen en het plaatsen van 4.600 blokken van 8 tot 11 ton voor den kaaimuur langs de reede, en van 96 blokken van 62 ton voor de pier. Over het geheel werden circa 40.000 m<sup>3</sup> nieuw beton te werk gesteld.