

ration nous a engagé à prendre la cote 4<sup>m</sup>.40 comme cote de fermeture, c'est-à-dire à 0<sup>m</sup>.52 sous le seuil le plus bas.

**Conclusion.** — L'étude à laquelle nous venons de procéder, ainsi que l'expérience concluante qui depuis un an se fait à Duffel, prouvent qu'en toutes circonstances l'ingénieur peut trouver, dans la marée elle-même, les forces voulues pour la diriger à son gré.

Toute embouchure de cours d'eau peut, en effet, être commandée par un système de portes. La force nécessaire à la manœuvre de celles-ci, peut être réalisée, en donnant aux flotteurs les dimensions suffisantes et si, par suite de la hauteur des marées, la hauteur du caisson est forcément réduite, on aura toute latitude pour les deux autres dimensions.

Au moyen d'ouvertures-déversoirs, on assurera la manœuvre prompte et rapide, tandis que le mouvement ascensionnel du caisson procurera l'énergie voulue.

Nous avons, en effet, établi au début de ce travail que là résidaient les deux éléments indispensables pour arriver au résultat désiré.

D'autre part, des siphons en quantité suffisante assureront dans tous les cas la vidange complète dans un temps stipulé.

D'après les principes précédents, il sera donc toujours facile de faire subir aux appareils à construire toutes les modifications que comportent les conditions spéciales de marée et de situation locale.

On aura, toutefois, soin de remarquer que c'est l'air qui, par sa présence dans la petite branche du siphon, cause le retard dans l'ouverture du clapet. Il n'y aura donc pas seulement lieu de diminuer la section de cette branche, mais aussi de réduire, autant que possible, le coude supérieur qui constitue un espace mort tant que le siphon n'est pas amorcé.

Dans toute transmission du mouvement, il sera également préférable d'opérer la fermeture par la pression ascensionnelle du caisson et de réserver le poids pour le maintien de l'ouverture.

On réglera ce poids d'après les circonstances, pour s'opposer à toute manœuvre extérieure intempestive.

On se souviendra, en effet, que nous avons souvent à lutter contre des malveillants ou de mauvais plaisants, qui s'amuse à déplacer les portes ou clapets par vengeance ou par intérêt, les autres y trouvant leur plaisir. Tous peuvent occasionner des désastres et c'était un des buts que nous nous proposons d'atteindre, que de soustraire, en toute circonstance, l'appareil proposé à tout autre effet que celui de la marée même.

Malines, novembre 1900.

# LES NOUVELLES INSTALLATIONS MARITIMES

DU

## PORT D'OSTENDE

NOTE

DE

M. A. CADOLA

Conducteur des Ponts et Chaussées.

Pl. VIII, IX et X.

Dans une note insérée aux *Annales des Travaux publics de Belgique* (t. II de 1897, pp. 227 et s.), M. Van der Schueren, ingénieur des Ponts et Chaussées, décrit longuement les nouvelles installations maritimes d'Ostende, en faisant ressortir les considérations qui ont dicté les positions respectives et les dimensions des ouvrages d'art constituant ces installations.

Nous ne reviendrons pas sur cette description, à laquelle nous renvoyons le lecteur. Celui-ci pourra aussi utilement consulter le plan d'ensemble qui l'accompagne.

Notre but est de décrire les travaux en cours, leur état d'avancement et les moyens employés pour leur exécution. Nous parlerons aussi des matériaux à mettre en œuvre, des installations que nécessite l'entreprise, et de l'organisation des divers services qui concourent à sa bonne marche. Des indications de l'espèce nous paraissent présenter un certain intérêt, à raison de l'importance et de la particularité des travaux à exécuter et de l'étendue considérable des chantiers.

L'ordre de commencer les travaux remonte au 1<sup>er</sup> mars 1898. La période d'étude et d'installations ayant duré quelques mois, on n'a commencé sérieusement l'exécution qu'au mois d'août suivant.

## TRAVAUX EN EXÉCUTION

### PREMIÈRE PARTIE.

#### TRAVAUX DE L'ÉTAT.

##### I. — MUR DE QUAI A MARÉE.

**Avancement des travaux.** — Le mur de quai à marée a 804 mètres de longueur; il se construit sur la rive gauche de l'arrière-port d'Ostende, et la note que nous avons publiée dans les *Annales des Travaux publics de Belgique*, 5<sup>e</sup> fascicule, d'octobre 1899, en donne la description et le mode d'exécution.

Actuellement, trente caissons : vingt-huit de 25 mètres de longueur, un de 29 mètres et un autre de 7<sup>m</sup>20 pour le mur en retour, sont foncés.

Les fondations du mur sont exécutées sur une longueur de 747<sup>m</sup>80. Le niveau atteint par la maçonnerie d'élévation, sur une longueur de 465 mètres, à partir de l'aval, varie entre les cotes  $+(4^m.20)$  et  $+(1^m.02)$ .

Dans la partie restante de 284<sup>m</sup>80, elle atteint la cote  $(-0^m.90)$ . Les deux derniers caissons sont approvisionnés dans l'arrière-port en attendant leur emploi.

On prépare la plate-forme qui doit les recevoir, en démolissant un ancien bajoyer d'écluse ruinée et une partie de l'écluse d'évacuation existante du Camerlinckx.

Les déblais sont exécutés à la main, puis chargés sur des wagonnets de 500 litres, lesquels sont remorqués sur une voie en rampe, de 0<sup>m</sup>.60 d'écartement, à l'aide d'un treuil à vapeur installé sur la rive.

Le volume total des déblais prévu pour ce mur est de 236,426 mètres cubes; à ce jour, 214,000 mètres cubes sont exécutés.

Le fonçage des deux derniers caissons présentera certainement des difficultés sérieuses, parce qu'à l'endroit où ils seront placés, on rencontre de vieilles maçonneries et d'anciennes charpentes à démolir. Ce sera le moment d'user de circonspection et de s'entourer de beaucoup de précautions.

Jusqu'à présent, on a mis en œuvre, pour les fondations déjà faites,

18,862 mètres cubes de béton et, pour l'élévation du mur, 45,250 mètres cubes de maçonnerie de briques.

Dans ces derniers temps, la durée moyenne du fonçage d'un caisson, y compris le bétonnage de la chambre de travail, a été de dix-neuf à vingt jours, mais il est certain qu'un délai beaucoup plus long sera nécessaire pour les derniers caissons, eu égard aux vestiges d'anciennes constructions à traverser.

**Bétonnage des joints.** — 1<sup>re</sup> méthode. Vingt-six joints sont bétonnés; la méthode suivie pour l'exécution des trois premiers est celle décrite dans notre note rappelée ci-dessus. Nous l'indiquons encore plus loin, d'une manière plus détaillée, dans la description se rapportant à la construction du pont sur l'arrière-port. Elle paraît satisfaisante, mais toutefois des difficultés se présentent, dues à la nature des matières à enlever — de l'argile plastique et des fascinages qui ne peuvent passer par la pompe centrifuge et qui exigent pour leur enlèvement le secours d'un scaphandrier.

La durée du déblai de ces joints a été en moyenne de trois semaines.

2<sup>e</sup> méthode. D'après les conditions du cahier des charges régissant l'entreprise, la navigation dans l'arrière-port d'Ostende ne devait être interrompue que pendant cinq semaines.

Mais en vue de faciliter l'exécution de travaux difficiles et compliqués, l'Administration a consenti à augmenter la durée de cette interruption, la navigation entre Ostende et Bruges étant assurée, d'ailleurs, par la dérivation du canal reliant ces deux localités.

Dans ces conditions, en fermant les portes de l'écluse militaire, laquelle forme la séparation entre l'avant-port et l'arrière-port actuels, il est possible d'empêcher la marée d'entrer dans ce dernier. C'est à la faveur de cette circonstance que le dragage des joints entre les divers massifs du mur de quai, au lieu de se poursuivre, comme il a été indiqué précédemment, s'exécute d'une toute autre manière.

Après avoir battu des panneaux en avant et en arrière du joint à déblayer, on installe au-dessus de celui-ci un bourriquet manœuvré à la main, permettant de monter et de descendre des bennes en tôle, d'une contenance de 150 litres, que des hommes chargent à la main. Au fur et à mesure que le déblai atteint une plus grande profondeur, on épuise les eaux qui s'accumulent, au moyen d'une pompe Letestu. On est parvenu, par ce procédé élémentaire, maintes fois employé d'ailleurs, à vider complètement plusieurs joints jusqu'à la cote  $(-8^m.00)$ , correspondant à la partie supérieure des fondations.

Quant au bétonnage, il se fait quasi à sec, on se contente de jeter, à la pelle, le béton dans le joint.

Ce système n'est plus possible — l'expérience l'a prouvé — dès qu'on rencontre du sable bouillant, ce qui est le cas général dans l'occurrence. Le sable rentre dans le joint plus vite que les terrassiers ne parviennent à l'enlever. Il a donc fallu chercher autre chose.

3<sup>e</sup> méthode. D'après le procédé indiqué ci-dessus, on déblaie aussi bas que possible et au moins jusqu'à la couche de sable, laquelle apparaît ordinairement, comme on le sait déjà, à la cote (—5<sup>m</sup>.00) sous le zéro.

A partir de ce moment, on remplit le joint d'eau par une conduite spéciale alimentée par une pompe Tangye installée dans la station des compresseurs servant au fonçage des caissons. En même temps, deux lances recevant l'eau sous pression d'une seconde pompe du même système, diluent les sables, tiennent ceux-ci en suspension dans l'eau pendant qu'une troisième lance, que l'on fait pénétrer jusqu'au fond du joint, amène, sous la pression de 1 à 1,5 atm., de l'air comprimé qui produit un fort bouillonnement dans la masse. Le joint étant constamment rempli d'eau, la partie de celle-ci qui déborde entraîne avec elle une certaine quantité de sable en suspension. On continue l'opération jusqu'à ce qu'un sondage ait fait reconnaître que la profondeur voulue soit atteinte.

A ce moment, commence immédiatement le bétonnage, lequel s'effectue au moyen de bennes, descendues jusqu'au fond.

Par ce procédé, qui est d'une application très simple et très économique, on parvient à déblayer un joint en quarante-huit heures de travail. Le bétonnage dure dix heures. Les panneaux à l'avant et à l'arrière du joint doivent être bien placés, c'est une condition primordiale de réussite.

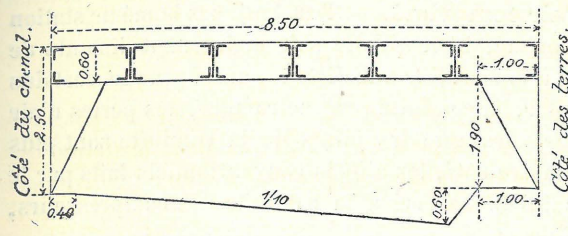
**Bétonnage des cheminées.** — On a dû ménager dans la maçonnerie d'élévation des évidements pour le passage des cheminées des caissons. Après fonçage, ces cheminées sont démontées, puis reportées sur des caissons voisins, non encore soumis à l'air comprimé, et les évidements en question sont immédiatement bétonnés à l'aide de bennes.

Pour les premiers caissons, on a différé le bétonnage, de sorte qu'actuellement, soit plus d'un an après le fonçage, les évidements des cheminées sont remplis de matières diverses, charriées par la marée, dans lesquelles la vase domine. Préalablement au bétonnage, on a donc été obligé d'enlever ces matières, mais comme ce sont des

apports sans dureté ni consistance, elles ont pu être pompées par le même système que celui employé pour les joints (1<sup>re</sup> méthode).

Depuis que la marée haute ne pénètre plus dans l'arrière-port, on déblaie ces cheminées à la main et on les bétonne à sec.

**Disposition combattant le glissement du mur.** — Si l'assiette des fondations du mur à la cote —10<sup>m</sup>.50 sous zéro a été sablonneuse



Coupe transversale d'un caisson.

pour les caissons d'aval, il n'en a pas été de même pour beaucoup d'autres; au contraire, on y a rencontré, à cette cote et à —14<sup>m</sup>.50, de l'argile presque pure. Dans cette

partie, une précaution spéciale a été prise en vue de prévenir le glissement du mur; elle a consisté à donner à la fondation le profil incliné figuré au croquis ci-contre. Cette disposition a été appliquée à onze caissons, numérotés 16 à 26 inclus, dans l'ordre du fonçage.

**Ancrage du mur.** — Pour assurer davantage la stabilité du quai, on a été amené à consolider le mur à l'aide d'ancrages, placés au droit des joints, à la cote (+ 4<sup>m</sup>.00). Un ancrage (planche VIII, fig. 1 à 5) est formé de deux tiges d'acier jumelées, de 0<sup>m</sup>.40 de diamètre chacune et de 40 mètres de longueur, retenues dans le mur de quai par des ferrures I et U, et fixées à un massif de béton placé en terre, dans lequel sont noyées les têtes de forts pieux battus.

Une tige d'ancre comprend cinq barres de 8 mètres chacune, réunies entre elles par des manchons filetés; la longueur totale de 40 mètres est déterminée par l'obligation de loger le massif de béton assez loin du mur pour qu'il puisse être contrebuté par un épais massif de terres non remuées.

Les tiges seront posées dans une galerie blindée descendue à la cote (+ 4<sup>m</sup>.00) ou dans un tunnel, suivant l'état des lieux. De la sorte, on réduira autant que possible la désagrégation des terres qui doivent résister au déplacement du massif d'ancrage, résultat qui n'eut pas été obtenu si l'on avait établi les galeries par la méthode ordinaire à ciel ouvert, en leur donnant de part et d'autre un talus suffisant pour prévenir les éboulements pendant l'opération du creusement. Le système de galerie ou de tunnel adopté est commandé, au surplus, par la présence de bâtiments de toutes espèces : remises, hangars, granges

à mortier et de dépôts de matériaux, etc., etc., sur le terre-plein du quai.

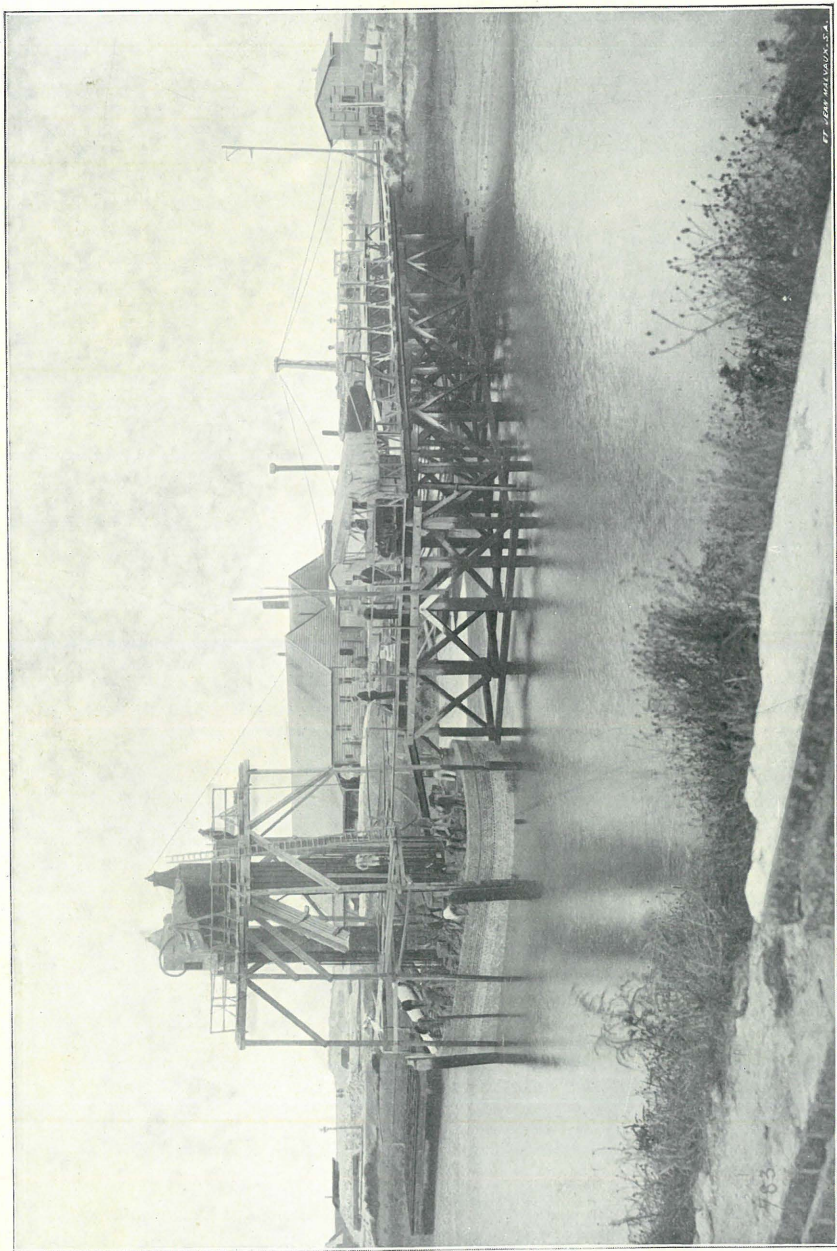
L'acier prescrit doit être capable de supporter à l'essai par traction une résistance de rupture de 60 à 70 kilogrammes par millimètre carré, avec un allongement de 16 à 10 p. c. sur une longueur de 200 millimètres.

**Production de l'air comprimé.** — C'est toujours la même station qui produit l'air comprimé, bien qu'elle soit maintenant distante de 650 mètres du caisson à foncer. Sur une distance aussi grande, certains dangers sont à redouter, la conduite peut se rompre, les pertes d'air sont d'autant plus grandes que les joints de la conduite sont plus nombreux, etc. D'un autre côté, les appels conventionnels faits par le chef-fonceur au machiniste préposé à la conduite des compresseurs, ne sont plus perceptibles.

**Réservoir d'air.** — Pour diminuer les causes de danger et obvier aux inconvénients que nous venons de signaler, les entrepreneurs ont établi à 460 mètres de la station précitée un réservoir à air, qui forme ainsi solution de continuité entre le caisson et la station productrice de l'air comprimé. Un homme, en permanence près de ce réservoir, tient compte des ordres du chef-fonceur, lesquels sont transmis par un sifflet marchant à l'air comprimé.

**Conduite d'air.** — Au mois de décembre dernier, la température est tombée à  $-17^{\circ}$ , ce qui a provoqué la congélation de l'eau en suspension dans l'air de la conduite. Celle-ci s'est obstruée et la pression de 1,5 atmosphère, accusée par le manomètre adapté aux compresseurs n'était plus que d'une atmosphère dans le caisson. Une telle solution de continuité peut être de nature à occasionner un état de déséquilibre entre le caisson et la charge qu'il supporte; il pourrait en résulter une descente subite, dangereuse pour les hommes se trouvant dans la chambre de travail et nuisible pour le caisson lui-même. Ceux qui seront donc amenés à faire des installations de l'espèce, pendant la saison d'hiver, agiront sagement en descendant la conduite d'amenée de l'air assez profondément en terre (0<sup>m</sup>.60 environ) ou en l'entourant de corps isolateurs pour la mettre à l'abri des atteintes de la gelée.

**Divers.** — Depuis dix-huit mois que l'on fonce des caissons, nous n'avons à enregistrer qu'un accident grave, avec mort d'homme, ce qui montre que les installations sont bien comprises et montées d'après



PONT SUR L'ARRIÈRE PORT. A OSTENDE.

les derniers progrès réalisés dans cette matière. Cet accident, survenu dans le caisson n° 14, s'est produit dans les conditions suivantes :

La pression intérieure dans la chambre de travail dépassant sans doute la pression extérieure et la résistance des terres entourant le caisson, une ouverture, dite « renard » en terme de métier, s'est manifestée sous le couteau, en laissant échapper une quantité notable d'air comprimé.

L'ouvrier, victime de l'accident, en se précipitant vers cette ouverture pour la boucher, est tombé dans celle-ci, a été en quelque sorte aspiré par l'échappement de l'air. D'autres ouvriers, accourus également dans le même but, comblèrent l'excavation et, à leur insu trompés par l'obscurité, enterrèrent leur compagnon. Pour pouvoir admettre cette explication, il faut savoir que, dans des cas de l'espèce, une panique bien naturelle s'empare des travailleurs et que, d'autre part, la raréfaction dans le caisson, produit un brouillard intense qui ne permet plus de rien distinguer, malgré l'éclairage électrique existant.

Les nombreux cas d'ophtalmie temporaire que nous avons constatés dans les premiers caissons, ont cessé dès que les travaux se sont exécutés à l'arrière des anciens talus de l'arrière-port, ce qui confirme notre opinion que cette affection doit être attribuée aux dégagements de gaz provenant des matières organiques en suspension dans la première couche vaseuse à traverser.

**Achèvement des travaux.** — On peut prévoir que dans trois mois d'ici, le fonçage des caissons à l'air comprimé aura pris fin et que dans un an au plus tard, le quai sera entièrement terminé.

## II. PONT SUR L'ARRIÈRE PORT.

Comme on le sait, ce pont comprend deux travées fixes de rives de 10 mètres de longueur chacune et deux travées moyennes de 16<sup>m</sup>.00 d'ouverture libre, recouvertes par un tablier tournant. Il portera une double voie de chemin de fer et livrera également passage à la circulation ordinaire. La voie charretière, large de 5<sup>m</sup>.90, sera bordée de chaque côté d'un trottoir de 1<sup>m</sup>.55 de largeur.

Les supports se composent de deux culées, d'une pile centrale et de deux piles intermédiaires en maçonnerie. Le cahier des charges de l'entreprise imposait pour la fondation de la pile centrale seule le procédé de fonçage à l'air comprimé ; pour les autres parties de l'ouvrage, ce mode n'était que facultatif, mais les entrepreneurs ont préféré l'appliquer aux fondations de tous les supports.

**Culée de droite.** — Le travail fut entamé par la culée de droite.

Après avoir déblayé les talus de l'arrière-port et préparé la fouille à la cote + (1<sup>m</sup>.10) au-dessus du zéro d'Ostende, on a échoué, le 22 mars 1899, le premier caisson, absolument constitué, tant sous le rapport de la disposition de ses divers éléments que sous celui de l'épaisseur des tôles, comme ceux employés au mur de quai à marée, dont la description détaillée est donnée dans notre note déjà rappelée.

Il mesurait 16<sup>m</sup>.85 de longueur, 7<sup>m</sup>.30 de largeur et 2<sup>m</sup>.30 de hauteur; cette dernière dimension se divisait comme suit : 0<sup>m</sup>.60 pour le poutrage et 1<sup>m</sup>.70 pour la chambre de travail.

Disons que, la fondation en béton de la culée n'ayant que 2 mètres d'épaisseur, on aurait pu faire usage d'un caisson de cette dimension; mais comme le calcul, la pratique et l'expérience montrent que le poutrage ne peut guère avoir moins de 0<sup>m</sup>.60 de hauteur, il ne serait resté que 1<sup>m</sup>.40 pour la chambre de travail, hauteur trop petite pour permettre aux travailleurs de se tenir debout. Il en serait résulté une sujétion très pénible pendant toute la durée du fonçage, pour tous les hommes du fond, et, par conséquent, un retard dans la marche du travail. Cette sujétion n'aurait sans doute pas été compensée non plus par l'économie à réaliser sur le poids du caisson, Lorsque le déblai eut atteint la cote — (10<sup>m</sup>.00) laquelle correspond au niveau de l'assiette de la fondation, le caisson a été descendu de façon à faire pénétrer le couteau de 0<sup>m</sup>.30 en terre. La chambre à bétonner n'avait donc plus que la hauteur définitive de 1<sup>m</sup>.40; en y comprenant les casiers de 0<sup>m</sup>.60 de hauteur qui la surmontent, on a pu donner au massif de fondation l'épaisseur exacte qu'il devait avoir, soit 2 mètres. Pendant le bétonnage donc, la sujétion de travail dans la chambre dont nous parlons plus haut, est inévitable, mais elle est de courte durée, quarante-cinq heures environ.

Le mode de montage, de lancement et de fonçage des caissons du pont, la manière d'établir la maçonnerie d'élévation et le bétonnage des fondations sont absolument conformes à ce qui a été dit à propos du mur de quai.

**Murs en retour.** — Le caisson décrit ci-dessus a servi, comme je le dis plus haut, à l'établissement du mur de front de la culée. Chacun des murs en retour de celle-ci a été fondé dans un petit caisson de 9<sup>m</sup>.30 de longueur, 5<sup>m</sup>.35 de largeur à l'extrémité du côté des terres, 6<sup>m</sup>.10 de largeur du côté du mur de front et 2<sup>m</sup>.30 de hauteur. (Voir le croquis ci-après.)

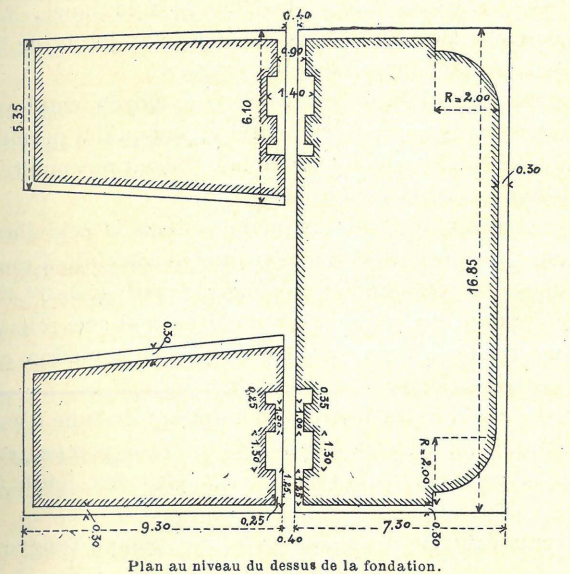
Les joints entre le caisson du mur de front et les caissons des

murs en retour ont 0<sup>m</sup>.40 de largeur, comme au mur de quai à marée. Un treuil actionné par une machine à vapeur établie sur la rive droite de l'arrière port, manœuvrait les bennes servant à la remonte des déblais pendant la descente du caisson de la cote d'échouage + (1<sup>m</sup>.10) jusqu'à — (5<sup>m</sup>.50) sous le zéro. A partir de cette dernière cote jusqu'à — (10<sup>m</sup>.00), niveau de la fondation; les déblais ont été continués au moyen de deux éjecteurs et rejetés dans le lit même de l'arrière-port.

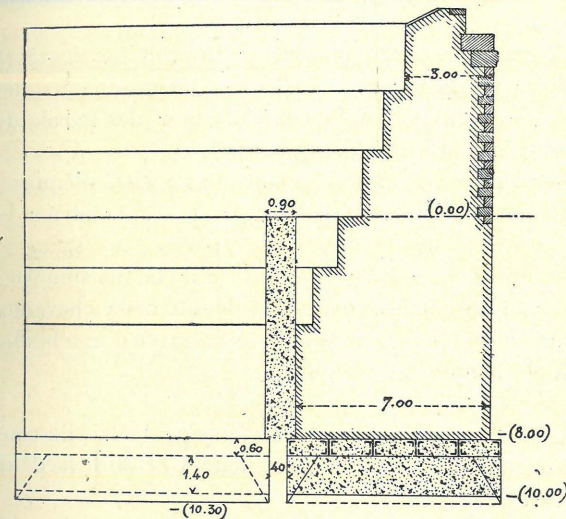
L'assiette de la fondation est de l'argile compressible renfermant 44 p. c. de sable environ.

Le caisson du mur de front comportait : un sas avec cheminée à personnel, une cheminée à déblai et deux bétonnières.

L'exécution des joints. — Le procédé suivi pour réaliser les joints, dragage et bétonnage, est le même que celui suivi au mur de quai.



Plan au niveau du dessus de la fondation.



Coupe verticale.

L'exécution des joints. — Le procédé suivi pour réaliser les joints, dragage et bétonnage, est le même que celui suivi au mur de quai.

De part et d'autre des joints, on a battu des panneaux en bois, du type figuré à la planche VIII (fig. 6 et 7) puis dans l'enceinte formée par ceux-ci et par la maçonnerie d'élévation, on a aspiré, à l'aide d'une pompe centrifuge, les terres préalablement délayées à la lance. La durée du battage des panneaux et du dragage des deux joints de la culée a été respectivement de douze et de cinq jours.

Cette partie du travail est délicate et difficile. Le moyen employé pour l'exécuter a donné des résultats très heureux, puisqu'il a permis de nettoyer le joint à vif fond. Un sondage sommaire faisait reconnaître que l'on rencontrait le béton de la fondation.

L'installation servant à ces dragages est mobile. Dans la cale d'un bateau (vieille chaloupe de pêche) est installée une locomobile d'une force de vingt-cinq chevaux actionnant une pompe centrifuge de 0<sup>m</sup>.15 de diamètre, dont le tuyau d'aspiration est mobile et peut être relevé ou abaissé à volonté, au moyen d'un treuil fixé sur l'embarcation et d'une chèvre à laquelle il est suspendu.

Grâce au joint en cuir qui relie le tronçon inférieur du tube d'aspiration, qui est en fonte, un tronçon fixé à la boîte de la pompe, ce tube peut se plier et être ainsi dirigé dans les angles des joints à draguer.

La locomobile fournit également la vapeur à une pompe Tangye, laquelle alimente deux lances servant à délayer les terres, au fur et à mesure de l'aspiration.

Un scaphandrier se trouve à bord pour retirer du joint les matières qui refusent de passer par la pompe, telles que : les fascines, les bois, pieux, etc. Il plonge aussi parfois pour dégager des parois du joint les terres collantes qui ne se laissent pas aspirer.

Cette installation exige un personnel composé de : 1 chef-d'équipe, 1 machiniste, 4 hommes manœuvrant les lances, 1 scaphandrier et 2 bateliers.

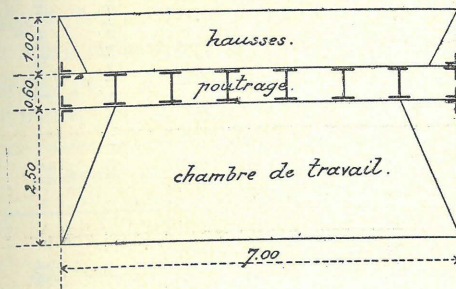
Après cette opération, on bétonne le joint. Sur la maçonnerie, exécutée jusqu'au niveau de la marée basse, on monte deux chevalets avec plancher supportant un treuil servant à la manœuvre d'une benne au moyen de laquelle le béton est descendu.

**Pile centrale.** — Le caisson qui a servi au fonçage de la pile centrale mesurait 4<sup>m</sup>.10 de hauteur, 17<sup>m</sup>.20 de longueur et 7<sup>m</sup>.00 de largeur (voir croquis ci-après).

Préalablement à son fonçage, on a dragué, à l'emplacement qu'il devait occuper, le fond de l'arrière-port, afin d'enlever les vases, les anciens vestiges de fondation rencontrés à cet endroit et désagrégés, préalablement, à l'aide de mines à la dynamite.

Le lit de l'arrière port se trouvait alors à la cote (— 2<sup>m</sup>.58). A raison de ce niveau fort bas, on n'a pu adopter le type de caisson ordinaire pour la pile en question.

Pour pouvoir bétonner, à marée basse, les casiers formés par le poutrage et maçonner sur ceux-ci, il était indispensable de donner à ce caisson la hauteur indiquée au croquis et se répartissant comme suit : 2<sup>m</sup>.50 pour la chambre de travail, 0<sup>m</sup>.60 pour les poutres et 4<sup>m</sup>.00 pour les hausses. De cette manière, l'arête supérieure



Pile centrale. Coupe transversale du caisson.

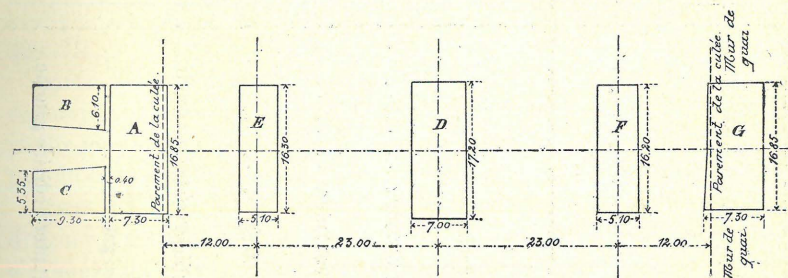
du caisson, après échouage, se trouvait à la cote : 4<sup>m</sup>.10 — 2<sup>m</sup>.58 = + 1<sup>m</sup>.52.

Dès que le niveau de la marée tombait sous cette cote, on pompait l'eau emprisonnée dans les casiers du plafond et l'on bétonnait ceux-ci à sec. La maçonnerie de briques était exécutée également à la faveur de la marée basse et, au fur et à mesure qu'elle montait, se poursuivait la descente du caisson jusqu'à la cote — 11<sup>m</sup>.50.

Le terrain formant l'assiette de la fondation est de l'argile; un sondage pratiqué dans le caisson montre qu'à 2<sup>m</sup>.50 plus bas, le sol est moins argileux et renferme 50 p. c. de sable.

**Divers.** — Pour la culée gauche et les piles intermédiaires, on a procédé de la manière indiquée pour la culée droite.

Le tableau et le croquis ci-dessous donnent quelques renseignements sur ces divers caissons.



DÉSIGNATION des PARTIES DU PONT.	Désignation des caissons.	Nombre d'ouvriers fonceurs.	Descente moyenne par jour.	Capacité de la chambre de travail.	Durée du fonçage.	Durée du bétonnage.	Observations.
							Mètres
Culée droite . . . . .	A.	18 pour le jour et la nuit.	0.40	172	29	48	Interruption de 5 jours.
Mur en retour . . . . .	B.	12	0.74	74	14 1/2	37	
Mur en retour . . . . .	C.	18	0.73	74	14	38	
Pile centrale . . . . .	D.	18	0.53	301	29	79	
Pile intermédiaire, droite . . . . .	E.	18	0.54	116	21	42	
Culée gauche . . . . .	G.	18	0.35	172	34	42 1/2	Interruption de 14 jours
Pile intermédiaire gauche. . . . .	F.	18	0.61	116	20	35	Interruption de 5 jours.

Pour amener à pied-d'œuvre les matériaux, tels que : mortier, briques, graviers, briques, etc., qui ont servi à la construction des supports du pont, on a établi entre les deux rives de l'avant-port une passerelle de service provisoire en bois, du modèle indiqué planche IX, fig. 1, 2, 3, et raccordée aux piles à l'aide de plans inclinés.

On a installé sur la passerelle une machine à vapeur actionnant un treuil pour la remonte des bennes à déblai des caissons. Les terres d'extraction étaient reçues dans des chalands, puis transportées en mer ou jetées dans le lit de l'arrière-port.

A l'heure actuelle, la maçonnerie des diverses piles et culées de ce pont est presque terminée.

**Air comprimé.** — Une station spéciale à proximité du pont fournit l'air comprimé. Elle comprend une chaudière marine de 50 mètres carrés de surface de chauffe et deux compresseurs à action directe, ainsi qu'une locomobile de rechange.

La chaudière fournit en même temps la vapeur pour la mise en mouvement d'une pompe Worthington, de 0<sup>m</sup>.12 de diamètre, et d'une pompe Tangye, également de 0<sup>m</sup>.12 de diamètre, lesquelles procurent l'eau nécessaire au fonctionnement des éjecteurs.

**Éclairage.** — Comme pour le mur de quai, on éclaire les caissons à l'électricité; ce mode d'éclairage constitue un progrès sérieux sur le système généralement employé jusque dans ces derniers temps.

Les chandelles et bougies dont on se servait produisaient une fumée épaisse et grasse très inconfortable, antihygiénique et ne donnaient qu'une clarté assez faible.

**Précautions spéciales.** — A l'endroit où devait être foncé le caisson de la pile intermédiaire de gauche se trouvaient quelques vestiges du radier de l'ancienne écluse de Slykens, partiellement démolie.

Après avoir enlevé à la drague à vapeur les boues et vases qui recouvraient cette partie du lit de l'arrière-port, on a désagrégé la vieille maçonnerie au moyen de mines à la dynamite. Toutefois, on n'a pu, de cette manière, enlever les bois, briques et matériaux divers.

Après avoir atteint la cote — (3<sup>m</sup>.75), on s'est finalement contenté de draguer l'assiette autant que possible, mais il eût été imprudent d'échouer un caisson sur ce fond, puisque certains côtés du couteau auraient porté sur des matières dures et d'autres points sur des matières molles, terres, sable, etc. Dans ces conditions, le fonçage eût

été trop risqué; le caisson aurait sans doute dévié de sa position d'échouage et les tôles reposant sur les parties dures se seraient pliées ou déformées sous l'influence de la charge de la maçonnerie à établir au-dessus du plafond.

Disons qu'avant de commencer le travail à l'air comprimé, le caisson doit être chargé de 2<sup>m</sup>.00 environ de hauteur de maçonnerie; ce poids est calculé en faisant abstraction de la résistance des terres dans lesquelles le couteau est engagé, car au début du fonçage, ces terres peuvent être exclusivement des vases se laissant facilement traverser par l'air comprimé. Mieux vaut donc ne pas compter sur leur cohésion.

D'autre part, il faut éviter de trop charger le caisson de maçonnerie, avant qu'il soit soumis à l'air comprimé, pour ne pas le fatiguer inutilement.

Les entrepreneurs n'ont pas voulu s'exposer à des inconvénients aussi graves que ceux que nous venons de signaler et se sont décidés à déverser du sable à l'endroit d'échouage. On en a formé ainsi un fond convenable jusqu'à la cote + (0<sup>m</sup>.60), sur lequel le caisson a été amené.

C'est dans ces conditions que le fonçage a été exécuté. Les premières descentes s'effectuèrent sans difficultés; arrivé à la cote — (3<sup>m</sup>.75), c'est-à-dire à l'endroit délicat, on put démolir sans danger les vieilles fondations que nous signalions tantôt.

Le caisson alors était déjà encastré dans le sable de 3<sup>m</sup>.75 + 0<sup>m</sup>.60 = 4<sup>m</sup>.35, et on ne craignait plus, d'échappement subit de l'air comprimé sous le couteau, ni le déversement du caisson.

La maçonnerie désagrégée et les vieilles charpentes découpées furent chargées dans les bennes et remontées comme les déblais ordinaires.

**Degré d'avancement.** — A l'heure actuelle, 5985 mètres cubes de maçonnerie de briques et 762 mètres cubes de pierre de taille sont exécutés. Le siège du pivot est placé.

Dans très peu de temps, on commencera le montage des parties métalliques.

L'importance de cet ouvrage d'art se révèle par les quantités des quelques matériaux désignés ci-après, que nécessitera sa construction.

Béton . . . . .	1,690 m <sup>3</sup> .
Maçonnerie de briques . . . . .	6,607 —
— de pierre de taille . . . . .	958 —
Fers { tabliers des travées fixes . . . . .	125,000 kilog.
{ tablier tournant . . . . .	270,000 —
Poids total de toutes les parties métalliques . . . . .	395,000 —

D'après nos prévisions, le pont pourra être complètement achevé et livré même à la circulation, s'il le faut, avant un an.

La planche IX fig. 4, montre les diverses installations concourant à la construction de l'ouvrage.

**III. Écluse de chasse.** — On a préparé la fouille de l'ouvrage et entamé le battage des pieux de fondation. Nous ne nous appesantirons pas sur cette partie de l'entreprise, que nous aurons l'occasion de décrire plus tard en détail.

Disons que les déblais, qui à ce jour atteignent 102,000 mètres cubes, sont exécutés à la main et transportés à l'aide de wagonnets en fer de 0<sup>m</sup>3.500 et de deux locomotives de 0<sup>m</sup>.60 d'écartement, présentant 15 mètres carrés de surface de chauffe et 22 chevaux de force chacune.

Dans les grandes profondeurs, les terres sont ramenées à la surface dans des wagonnets remorqués sur un plan incliné par un treuil à vapeur.

L'assèchement de la fouille est assuré par deux pompes centrifuges, de 0<sup>m</sup>.15 de diamètre, actionnées par deux locomobiles de 19 mètres carrés de surface de chauffe et d'une force de 25 chevaux chacune.

Au moyen de cette installation, les eaux reçues dans un puisard sont refoulées dans un ancien bras de la Noord-Eede et écoulées dans l'arrière-port, à marée basse.

**IV. Bassin de chasse.** — Ce bassin d'une surface d'environ 80 hectares sera creusé jusqu'à la cote (+ 2<sup>m</sup>.00). Les déblais effectués ont servi à la formation de la digue de ceinture du bassin et à la fabrication des briques; ils atteignent actuellement 588,566 mètres cubes. Leur importance, après achèvement, sera de 1,500,000 mètres cubes, y compris le détournement d'un cours d'eau dit « Noord-Eede ». Le bassin est sillonné de plusieurs voies de chemins de fer transportant des terres et des briques.

**V. Noord-Eede.** — La Noord-Eede est, comme cela a déjà été expliqué ailleurs, un canal d'évacuation des eaux de la Wateringue de Blankenberghe.

Autrefois, ce canal se bifurquait et déversait ses eaux dans l'arrière-port d'Ostende par deux branches à l'embouchure desquelles se trouvaient établies des ouvrages de retenue. L'une des branches va disparaître pour être incorporée dans le bassin de chasse, et l'autre sera dérivée et convertie en un canal à marée de 800 mètres de longueur, à l'origine duquel on construit une nouvelle écluse d'évacuation

de sept pertuis, de 2 mètres de largeur chacun, dont on achève en ce moment le plancher de fondation posé sur un pilotis surmonté d'un grillage en charpente.

Si nous nous bornons à donner seulement quelques renseignements généraux au sujet de ces travaux, c'est que nous trouvons que, jusque maintenant, rien de particulier ou d'intéressant n'est à dire sur leur exécution.

**VI. Divers.** — Nous passerons sous silence les autres travaux faisant partie de l'entreprise (1<sup>re</sup> partie), parce qu'ils ne sont pas encore entamés ou parce qu'ils viennent seulement de l'être et que, par conséquent, il serait pour le moment difficile d'en donner une relation quelque peu instructive.

## DEUXIÈME PARTIE.

### TRAVAUX DE LA VILLE D'OSTENDE.

Les travaux de la ville comprennent : une écluse maritime de 18 mètres de largeur et de 178 mètres de longueur, dont le busc sera placé à 4<sup>m</sup>.50 en contre-bas du zéro d'Ostende; d'un bassin à flot, de 90 mètres de largeur et de 652 mètres de longueur, bordé, sur les deux rives, de murs de quai; d'un bassin au bois, également de 90 mètres de largeur de crête en crête, et d'un bassin d'évolution, tous deux à talus perreyés, munis d'appontements. Le plafond de ces bassins est prévu à la cote — (4 mètres); comme le niveau de la flottaison normale est + (4<sup>m</sup>.05), on voit que, en tout temps, les navires disposeront d'un mouillage de 8<sup>m</sup>.05, — qui est amplement suffisant pour faire face à toutes les exigences de la navigation.

Les principaux ouvrages accessoires complétant les installations ci-dessus consistent en : deux ponts tournants à double voie pour route et chemin de fer, de 8 mètres de largeur libre, à construire sur les têtes de l'écluse maritime; un pont tournant entre le bassin à flot et le bassin au bois, et un pont-barrage séparant le bassin d'évolution de la dérivation du canal d'Ostende à Bruges.

La disposition, l'utilité et l'économie de ces diverses installations et du projet, ainsi que d'autres considérations s'y rattachant, ont été également exposées par M. l'ingénieur Van der Schueren, dans la note que nous avons rappelée ci-dessus.

Pour cette raison, nous nous contentons de retracer ici ces travaux dans leurs grandes lignes.

Cette partie de l'entreprise, qui s'élève à la somme de fr. 5,591,845.52, fut entamée par le creusement des bassins au bois et d'évolution.

**I. Bassin au bois et bassin d'évolution.** — Les déblais de ces bassins ont été exécutés à la main et déversés sur les terrains riverains à remblayer jusqu'à la cote + (6<sup>m</sup>.80).

Ils ont été transportés dans des wagonnets, les uns, de 4<sup>m</sup>5 de capacité trainés par des locomotives roulant sur une voie de 0<sup>m</sup>.60 d'écartement, les autres, d'une contenance de 0<sup>m</sup>5500, remorqués par des chevaux.

Dans la partie la plus avancée et, conséquemment, la plus basse des déblais, on avait installé une pompe centrifuge de 0<sup>m</sup>.25 de diamètre actionnée par une locomobile d'une force de 35 chevaux. Les eaux de pluie et de suintement des terres, recueillies dans un puisard formé de bagues en tôle, étaient rejetées dans le Camerlinckx, canal débouchant dans l'arrière-port et servant à l'évacuation des eaux intérieures de la contrée s'étendant entre Ostende, Bruges et Nieuport. Ces travaux marchaient d'une manière régulière, lorsque les entrepreneurs cessèrent ces travaux, en décembre 1898, pour concentrer leurs efforts sur d'autres points. Ils sont exécutés jusqu'à concurrence de 95,000<sup>m</sup>3. On les a repris fort récemment.

Diverses modifications seront apportées aux deux bassins que nous décrivons. La largeur du côté Est du bassin d'évolution, au lieu de former un coude, se raccordera par une courbe régulière au talus Est du bassin au bois et au pont barrage à établir sur la dérivation du canal d'Ostende à Bruges.

Ces modifications se justifient : la largeur de 70 mètres primitivement adoptée, laissait peu de place pour la navigation, dans le cas où les deux rives du bassin au bois seraient occupées par des bateaux amarrés à des appontements en saillie de 15 mètres sur la crête des talus.

Le fait de porter cette largeur à 90 mètres entraînera évidemment la ville à une dépense supplémentaire assez considérable.

Les perrés prévus pour défendre les talus des deux bassins sur toute leur hauteur, c'est-à-dire à partir du pied (— 4<sup>m</sup>.00) jusqu'à la crête, ont été réduits dans un but d'économie; on ne revêtira plus que la partie comprise entre la cote + (2<sup>m</sup>.00) et la crête qui correspond à la cote + (6<sup>m</sup>.80).

La cote de flottaison de ces bassins étant, comme je l'ai dit plus haut, + (4<sup>m</sup>.05), il s'ensuit qu'entre cette cote et celle de + (2<sup>m</sup>.00), à laquelle est placé le pied des perrés, il se trouvera une nappe d'eau de

2<sup>m</sup>.05, au-dessous de laquelle l'effet destructif des vagues provoquées par le passage des bateaux n'est plus à craindre. Dès lors, rien n'empêche de laisser le talus en terre pour la partie située en contrebas de la cote + (2<sup>m</sup>.00).

On pense ainsi réaliser une économie qui compensera la dépense supplémentaire à résulter de l'élargissement du bassin à 90 mètres.

Le volume total des déblais à exécuter pour réaliser ces nouvelles dispositions sera de 541,695 mètres cubes comprenant 305,123 mètres cubes à sec et 236,570 mètres cubes à la drague.

**II. Écluse maritime et bassin à flot.** — Pendant qu'on poursuivait le creusement des bassins au bois et d'évolution, les entrepreneurs entamaient aussi les fouilles pour l'établissement de l'écluse maritime et le déblai pour la création du bassin à flot. Comme on l'a déjà dit ailleurs, ces importantes installations se font à l'emplacement de l'ancien bassin de chasse de l'écluse française. Pour mettre leurs travaux à l'abri des atteintes de la mer, les entrepreneurs commencèrent par fermer les portes de flot de cette écluse et placer dans les rainures des poutrelles en bois avec interposition entre elles de lamelles de feutre. L'espace compris entre ces poutrelles et les portes de flot fut rempli de terre. Une pompe à vapeur Worthington épuisait l'eau dans le bassin et la rejetait dans l'avant-port. Ce barrage, bien conditionné, paraissait donner toute satisfaction, quand on s'aperçut que les eaux de la mer passaient sous le radier de l'écluse.

En présence de cette situation, l'installation primitive fut condamnée et on fut obligé d'établir en amont de cet ouvrage d'art un batardeau en terre mesurant 115 mètres de longueur, 5 mètres de largeur en crête et 15 mètres de largeur au pied.

C'est à l'abri de cette défense que commencèrent les déblais dans l'ancien bassin de chasse de l'écluse française. Au début, ce travail fut très pénible. La couche de vase molle, de plus de 0<sup>m</sup>.80 d'épaisseur, qui recouvrait certaines parties du bassin, ne permettait pas l'installation facile de voies de chemin de fer, lesquelles n'étaient pas à même de supporter le poids des locomotives et des wagons.

Ces engins de transport déraillaient à tout instant, et il en résultait des dégâts au matériel et des interruptions dans la marche normale des travaux.

La vase formée par les apports journaliers de la marée, et presque à l'état liquide à certains endroits, était difficile à charger, difficile à transporter, sans compter qu'elle dégagéait une odeur fétide, provoquant chez les terrassiers des indispositions passagères.

A plus d'un point de vue donc, le déblai et le transport de ces matières dans les dunes présentèrent des difficultés incontestables. Ce n'est qu'après leur enlèvement complet qu'il fut possible d'installer convenablement les voies et les engins qui assurèrent le travail régulier.

Un réseau de voie à écartement normal de 1<sup>m</sup>.50, formé de rails de 26 kilogrammes au mètre courant, fut établi comme le montre le plan d'ensemble des travaux (planche X).

**Déblai du bassin à flot.** — Les déblais dans la partie où doit se créer le bassin à flot sont exécutés à la main, puis chargés dans des wagons basculants sur le côté, d'une contenance de 2<sup>m</sup>5.500 et d'une hauteur de 1<sup>m</sup>.60 au-dessus du niveau du rail. Des trains formés de 14 wagons de l'espèce, remorqués par des locomotives de 18 tonnes à vides (20 tonnes en ordre de marche), servent au transport des terres. Celles-ci sont employées dans les endroits à remblayer lorsqu'elles sont de bonne qualité; lorsqu'elles sont vaseuses ou tourbeuses, elles sont déversées dans une partie basse des dunes domaniales, située à l'Est du nouveau phare d'Ostende.

Ces locomotives sont à chaudières verticales et construites par la Société Cockerill, de Seraing. Chargées comme il est dit plus haut, elles ont à gravir une rampe de 0<sup>m</sup>.015 par mètre, sur 300 mètres de longueur.

Elles consomment en moyenne 650 à 700 kilogrammes de charbon en 12 heures. La conduite des trains nécessite la présence d'un machiniste, d'un chauffeur et d'un serre-frein.

Dans ces conditions, on parvient à exécuter, par journée de 12 heures environ, 1,800 mètres cubes de déblai, la distance moyenne de transport étant de 2,500 mètres.

La nature des terres à charger varie avec les profondeurs que l'on atteint, elles sont ou argileuses, ou tourbeuses, ou sablonneuses-argileuses.

A l'heure actuelle, on a exécuté 465,000 mètres cubes de déblai; il en reste encore 84,000 mètres cubes à extraire pour achever cette partie du travail.

**Déblai pour l'écluse maritime.** — Après avoir enlevé, comme on l'a dit précédemment, la couche de vase, on a exécuté les déblais, à l'endroit où doit s'établir l'écluse maritime, par le même moyen que celui rapporté plus haut pour le bassin à flot.

Arrivé sur la couche sableuse, ou tout au moins argilo-sableuse,

laquelle se rencontre à la cote — (1<sup>m</sup>.00), on a continué les déblais à l'aide d'un excavateur dont le poids en charge est de 40,000 kilogrammes, muni d'une chaudière horizontale de 35 mètres carrés de surface de chauffe, fournissant la vapeur à une machine verticale de la force de 40 chevaux. Il est installé sur trois rails formant une voie de deux mètres d'écartement et une voie intérieure de 1<sup>m</sup>.50 de largeur.

Une équipe formée de 14 hommes est constamment nécessaire pour le ripage et l'entretien de ces voies.

Cet appareil charge en moyenne 22 trains de 12 wagons de 3 mètres cubes chacun, en douze heures, soit 792 mètres cubes. Deux locomotives de 18 tonnes, du système Cockerill, remorquent les trains chargés de terres.

La bonne marche de l'excavateur exige, outre l'équipe travaillant aux voies, dont nous venons de parler : 1 machiniste, 1 chauffeur, 1 manœuvre au treuil pour actionner la portière fermant le couloir de décharge pendant la manœuvre des trains, puis 2 terrassiers pour égaliser les terres reçues dans les wagonnets.

La consommation en charbon de cet engin, par journée de 12 heures, n'a jamais dépassé 540 kilogrammes.

Les déblais pour la future écluse maritime ont été exécutés de cette manière entre les cotes (— 1<sup>m</sup>.00) et (— 4<sup>m</sup>.50).

**Plans inclinés.** — En dessous de cette cote, donc dans les parties profondes, pour l'établissement du radier, les déblais ont été continués à l'aide de deux plans inclinés jusqu'à la cote (— 5<sup>m</sup>.40), et ils devront l'être jusqu'à 1 mètre plus bas encore, soit (— 6<sup>m</sup>.40). Chaque plan incliné, long de 45 mètres, présente une pente de 0<sup>m</sup>.17 par mètre servant d'assiette à une double voie, de 0<sup>m</sup>.50 d'écartement, formé de rails de 6 kilogrammes, sur laquelle circulent des wagonnets en tôle du système Decauville, d'une contenance de 0<sup>m</sup><sup>3</sup>.500 chacun. Les rames se composent de 9 wagons; elles sont remorquées par un treuil placé sur une plate-forme en haut de la rampe, actionné par une chaudière à vapeur verticale de 12 chevaux de force.

Pendant qu'une rame de wagons chargés monte, une autre rame à vide descend et concourt à la diminution de l'effort de traction à produire.

Arrivé au haut de la rampe, les wagons chargés sont conduits par des chevaux jusqu'à l'endroit où ils doivent être déversés, soit à une distance moyenne de 180 mètres.

Par plan incliné, on parvient ainsi à enlever, en une journée de 12 heures, 60 trains de 9 wagons chacun, ce qui représente un cube de terre de 270 mètres cubes.

Chaque installation nécessite le concours de 1 machiniste, 2 mousses, 19 terrassiers à la charge, 4 à la décharge et 1 cheval avec conducteur.

**Assèchement des fouilles.** — Pendant l'exécution des déblais, tant du bassin à flot que de l'écluse maritime, l'épuisement des fouilles a été continuellement obtenu à l'aide d'une pompe centrifuge. Actuellement que le niveau de la fouille de l'écluse atteint la cote (— 5<sup>m</sup>.40) et même, à certains endroits, la cote (— 6<sup>m</sup>.40), on a reconnu que l'installation d'une seconde pompe, remplaçant la première en cas de réparation, ou marchant simultanément avec elle dans certaines circonstances, était nécessaire. Elles sont placées en aval de l'écluse à construire.

Les eaux des fouilles sont amenées par une rigole creusée longitudinalement au milieu de l'emplacement de l'écluse, dans un puisard situé en dehors de cet emplacement.

**Puisard.** — Le puisard, de 5 mètres de diamètre et de 4 mètres de profondeur, est formé de bagues en tôles, de 5 millimètres d'épaisseur et de 1 mètre de hauteur, boulonnées entre elles.

Le placement du puisard s'est opéré comme suit : A l'endroit voulu on a amené les divers tronçons dont il est composé. On a enlevé à la main les terres permettant le placement du premier tronçon, auquel on a fixé, à l'aide de boulons, un second tronçon que l'on a chargé de rails pendant qu'on diluait à l'intérieur, au moyen de lances, les terres que l'on a enlevées ensuite à la drague à la main.

Sous l'influence des charges, le cuvelage s'est enfoncé de plus en plus dans le sol, et l'on y ajoutait des bagues au fur et à mesure de la descente. On est arrivé ainsi à atteindre une profondeur de 4 mètres. Dans cette position, le fond du puisard se trouve 50 centimètres plus bas que le niveau de la fouille de l'écluse à assécher.

**Pompes.** — Les deux pompes centrifuges qui font les épuisements dans le puisard, rejettent les eaux dans des buses en bois débouchant dans l'arrière-port.

Elles ont chacune un diamètre de 20 centimètres. Les longueurs du tuyau d'aspiration sont respectivement de 4 mètres et de 6 mètres; la hauteur correspondante du refoulement est de 9 mètres et de 6<sup>m</sup>.50.

L'une est actionnée par une locomobile à vapeur d'une force de 35 chevaux, du constructeur Ruston-Proctor, à Lincoln.

L'autre est commandée par une dynamo-réceptrice de 115 ampères et de 220 volts. La mise en œuvre de ces pompes réclame le secours de 1 machiniste, 1 puisardier, 1 mousse. Ces appareils fonctionnent,

suivant les besoins, isolément ou simultanément, aussi bien la nuit que le jour.

**Fondation de l'écluse.** — Le mode de fondation primitivement prévu a été modifié et remplacé par un pilotis général, s'étendant aussi bien sous les bajoyers que sous le radier de l'ouvrage.

Cette modification est justifiée par la nature du terrain rencontré, qui est de l'argile compressible renfermant une quantité variable de sable. La longueur des pilots, de 25 centimètres de diamètre en sapin du pays en grume, est de 6<sup>m</sup>.40 sous le radier et de 7<sup>m</sup>.50 sous les bajoyers. Ces longueurs minima sont dictées par le résultat qu'ont donné quelques pieux d'essai battus en divers points de la fouille.

Des pilots de 10 mètres de longueur, enfoncés réglementairement, c'est-à-dire à l'aide d'un mouton de 500 kilogrammes tombant de 1<sup>m</sup>.30 de hauteur, ont donné un refus de 0<sup>m</sup>.06 à 0<sup>m</sup>.08, et des pieux de 13 mètres de longueur, battus dans les mêmes conditions, ont fourni un refus variant de 0<sup>m</sup>.005 à 0<sup>m</sup>.04 ; ce n'est pas encore le refus de 0<sup>m</sup>.02, imposé par le cahier général des charges.

On n'aurait pu, à cette époque de l'année (octobre 1899), se procurer rapidement des pieux de 13 mètres, ni même de 10 mètres, d'après renseignements pris à diverses sources.

Il était possible d'approvisionner des pieux de 6<sup>m</sup>.40 à 7 mètres, lesquels ne donnaient qu'un refus de 0<sup>m</sup>.20 en moyenne. Une pareille pièce est capable de porter 11,400 kilogrammes, d'après la formule de Woltman :

$$p = \frac{1}{n} \times \frac{H \times Q^2}{e \times (Q + q)}$$

H hauteur de chute du mouton ;

Q poids du mouton ;

e enfoncement du dernier coup de mouton ;

q poids du pilot ;

n coefficient de sécurité = 6 ;

p charge du pilot.

$$p = \frac{1}{6} \frac{1^m.30 \times \overline{500}^2}{\frac{0.20}{30} \times (500^k + 220^k)} = 11,398^k.71.$$

Ce chiffre était trop faible, au moins pour la charge des bajoyers, les

pieux étant écartés entre eux de 1 mètre dans le sens de la longueur de l'ouvrage et de 1<sup>m</sup>.50 dans l'autre sens.

En comptant que le terrain, qui est, comme je l'ai dit plus haut, de l'argile compressible mélangée d'un peu de sable, donnait comme résistance au frottement 0<sup>k</sup>.20 par centimètre carré, on arrivait à trouver que chaque pieu de 6<sup>m</sup>.40 pouvait supporter

$$6.40 \times 3.1416 \times 25 \times 0^k.20 = 10,053^k.120.$$

N'accordant qu'une confiance relative à tous ces calculs empiriques et partant assez incertains, on s'est décidé à procéder à une expérience directe. On a chargé 4 pieux battus de 6<sup>m</sup>.40 de longueur et de 0<sup>m</sup>.25 de diamètre, de plaques de tôles, de pièces en fonte, de rails, etc., jusqu'à concurrence de 80,200 kilogrammes. Au fur et à mesure du chargement, on s'assurait, par un nivellement, si une descente s'opérait.

L'enfoncement observé sous la charge susdite, soit 20,050 kilogrammes par pieu, n'a été que de 11 millimètres au maximum.

Le tableau ci-dessous donne les descentes obtenues sous l'influence des diverses charges.

Nos des pieux.	Descente des pieux sous l'influence d'une charge de :									Descentes totales.
	26,000 kil.	52,000 kil.	38,000 kil.	46,000 kil.	54,000 kil.	57,000 kil.	63,000 kil.	70,000 kil.	80,200 kil.	
1	Millim. 3	Millim. 3	Millim. 3	Millim. 2	»	»	»	»	»	Millimét. 41
2	3	1	4	»	1	»	»	»	»	41
3	4	»	2	2	»	»	»	»	»	40
4	2	3	1	4	»	»	»	»	»	40

Ce poids a été maintenu pendant 40 heures. Aucun affaissement nouveau ne s'étant accusé, l'expérience a été considérée comme terminée.

Comme on le voit, la charge que les pieux peuvent porter est fort différente selon que l'on applique la formule Woltman ou que l'on

s'appuie sur l'épreuve directe. Cela montre que le coefficient de sécurité adopté est peut-être trop élevé pour le terrain traversé. Quoiqu'il en soit, cette expérience directe a décidé de l'emploi de pieux de 6<sup>m</sup>.40 de longueur sous le radier de l'écluse, et de 7<sup>m</sup>.50 sous les bajoyers.

On s'est dit aussi que le sol aurait été comprimé par la multitude de pieux battus et que cette compression aurait eu pour résultat d'abaisser le refus ; et, en effet, on a observé qu'à mesure de l'avancement des travaux, l'enfoncement s'effectuait avec plus de lenteur. Certains pieux n'ont même pas pu être enfoncés totalement.

**Battage des pieux.** — Le pilotis de fondation comprend au delà de 6,000 pieux. Il en faudra 15,000 sous les murs du bassin à flot.

Pour exécuter le travail, les entrepreneurs ont installé dans la fouille de l'écluse 4 sonnettes à vapeur. L'échelle de 10 mètres de hauteur est montée sur un truc de 4 mètres sur 4 mètres, supportant la chaudière à vapeur, le réservoir d'eau pour son alimentation, le treuil, etc., roulant sur une voie formée de rails de 26 kilogrammes par mètre courant écartés de 2<sup>m</sup>.40 d'axe en axe. Ces rails sont fixés sur des traverses en chêne de 3 mètres × 0<sup>m</sup>.30 × 0<sup>m</sup>.15, distantes entre elles de 1<sup>m</sup>.20.

L'une des sonnettes comprend une chaudière verticale, de 11 mètres carrés de surface de chauffe, à tubes « Field », un mouton « Lacour », de 900 kilogrammes, et un treuil à vapeur.

Le nombre maximum de pieux, de 6<sup>m</sup>.40 de longueur, battus, en une journée de 11 heures, à l'aide de cet appareil, a été de 28. La moyenne est de 24.

La consommation journalière en charbon est de 360 kilogrammes.

L'emploi de cette sonnette nécessite le concours de 1 machiniste, 1 charpentier et 2 manœuvres.

Une autre sonnette composée d'un mouton, de 4,000 kilogrammes, actionné par un treuil à vapeur à déclie (système Apple-By) a fourni le battage maximum, en une journée également de 11 heures, de 24 pieux, et de 19 pieux en moyenne.

La consommation en charbon pour cette durée est de 380 à 400 kilogrammes, et le personnel utilisé est le même que pour l'appareil précédent.

Une troisième sonnette, comprenant une chaudière à vapeur horizontale, un treuil à vapeur et un mouton Figer, du poids de 625 kilogrammes, a battu 20 pieux au maximum, et 18 en moyenne, en un laps de temps de 11 heures également.

La consommation en charbon, pendant cette durée, a été de 250 ki-

logrammes, et le personnel se composait de 1 machiniste, 1 charpentier et 3 manœuvres.

Les renseignements donnés plus haut nous ont paru utiles et permettront, le cas échéant, de faire un choix judicieux entre les divers systèmes employés.

En dehors du personnel dont nous venons de parler, le travail de 1 charpentier et de 3 manœuvres est indispensable pour l'affûtage et le bardage des pieux.

Les sonnettes montées sur truc se déplacent très facilement ; il suffit d'agir sur les roues à l'aide de leviers en fer ; elles peuvent circuler dans des courbes de 20 mètres de rayon.

Pour le moment donc, les travaux relatifs à l'écluse et au bassin à flot consistent en terrassements et en battage de pieux de fondation.

61,000 mètres cubes de déblai sont exécutés et 6,200 pieux sont enfoncés.

Nous aurons l'occasion de donner plus tard une relation des diverses dispositions qui seront prises pour le complet achèvement de ces ouvrages.

#### MATÉRIAUX.

Le trass, le gravier, la chaux et quelques autres matériaux sont amenés par eau jusqu'au débarcadère installé par l'entreprise sur la rive droite de la dérivation du canal d'Ostende à Bruges, à l'endroit indiqué au plan général (planche X).

A l'aide d'une grue à vapeur tournante de trois tonnes, munie d'une benne, ces matériaux sont pris dans les bateaux qui les ont amenés et déchargés directement dans les wagons qui les transportent sur les différents points des chantiers.

Le trass, qui est en roche, provient d'Andernach et est fourni par MM. Gerhard Herfeldt, Zervas Söhne et M. J. Meurin. Après son passage au concasseur, qui le réduit en menus morceaux, il est reçu dans des wagons et amené, suivant les besoins, aux granges à mortier.

Ce concasseur est actionné par une dynamo réceptrice de 75 ampères, faisant 700 tours à la minute. Il est capable de concasser, par journée de douze heures, 75 mètres cubes de trass, avec l'assistance de six hommes : un gardien à la dynamo, deux chargeurs et trois transporteurs.

Le gravier, du calibre dit « tout venant », lavé, provient du Rhin

et s'emploie dans la confection du béton dans la même proportion que le briquaillon.

Il résulte d'une expérience que nous avons faite que ce gravier donne un vide de 33 p. c. environ. Soumis au tamisage, il fournit 61.5 p. c. de galets plus grands que 20 millimètres et, par conséquent, 38.5 p. c. d'éléments plus petits que 20 millimètres.

Nous estimons que cette matière mélangée, comme nous le disons plus haut, au briquaillon, contribue à former un béton de très bonne qualité. Par leur dureté, ces graviers donnent plus de résistance au béton ; par leur diversité en grosseur, les vides formés par les grands éléments et les briquaillons sont remplis par les graviers de petites dimensions, de sorte que, la proportion du mortier restant la même, on obtient un béton plus riche et en même temps plus dense.

**Chaux.** — Elle provient de Tournai, et est de l'espèce dite « hydraulique ordinaire ». Dès qu'elle est amenée dans les granges, on l'éteint à proximité des broyeurs à mortiers.

**Pierres de taille.** — C'est la Société anonyme de Montfort, laquelle comprend dans son exploitation les carrières d'Oignies, de La Rochette, de Montfort et d'autres moins importantes, toutes situées dans la province de Liège, dans la vallée de l'Amblève, qui fournit les pierres dites « petit granit » et celles dites de la « Meuse ». Le transport de ces matériaux se fait par chemin de fer, ces carrières n'étant à proximité d'aucune voie navigable.

Grâce à un raccordement direct avec les lignes de l'État de la gare d'Ostende-quai et grâce aux voies à écartement normal sillonnant les chantiers, on amène directement les wagons à pied d'œuvre. De la sorte, le prix du transport est considérablement réduit et l'on évite aussi des transbordements coûteux, causant, bien souvent, des détériorations aux blocs à manier.

L'importance des travaux apparaît de plus en plus réelle lorsqu'on se rend compte qu'il faudra 17,000 mètres cubes de ces matériaux, tant « petit granit » que pierres de la Meuse.

Jusqu'à présent, on a livré fort peu de pierres de cette dernière espèce, laquelle est prévue pour les parements du mur de quai à marée et des murs du bassin à flot ; les fournisseurs la remplacent par du « petit granit ».

**Briques.** — Usant d'une faculté que leur accorde le cahier des charges des travaux, les entrepreneurs confectionnent les briques dans les terrains occupés par le nouveau bassin de chasse à Breedene. —

Douze machines spéciales travaillent pendant la campagne briquetière et produisent journallement, en moyenne,  $12 \times 30,000 = 360,000$  briques. Pendant la campagne de 1898-1899, on en a fabriqué 12,000,000 et pendant la campagne écoulée 50,000,000.

La quantité totale de ces matériaux, si l'on tient compte des déchets qui peuvent s'évaluer à 10 p. c., devra être de 150,000,000. La terre du bassin de chasse est propre à produire d'excellentes briques.

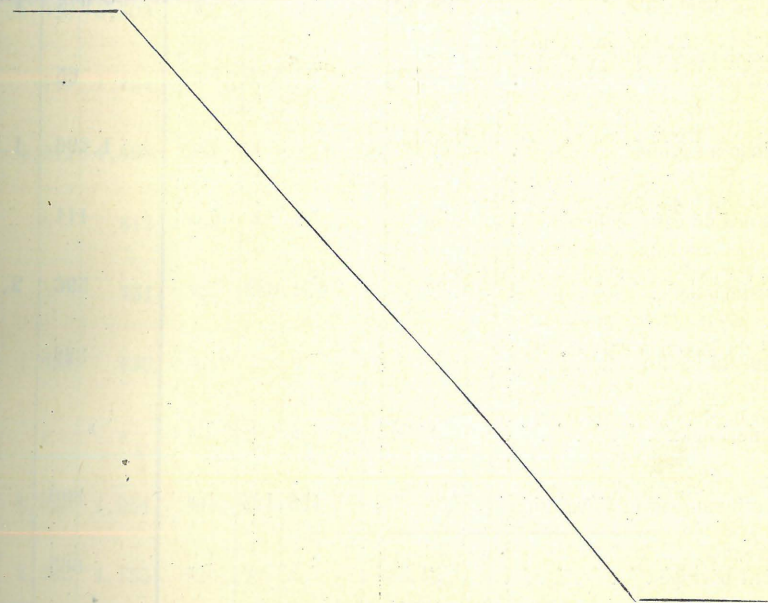
Celles-ci sont amenées à pied d'œuvre par les voies ferrées reliant le lieu de fabrication aux divers points des chantiers.

**Sable.** — Le sable entrant dans la composition des mortiers est pris aux dunes, à l'Est du port d'Ostende, à proximité du nouveau phare. Il est chargé en wagons et amené jusqu'aux granges à mortier.

Quoique un peu fin, il constitue, néanmoins, un sable de choix, à raison de sa grande pureté.

**Divers.** — Les diverses autres matières : bois, fer, acier, bronze, etc., utiles à l'entreprise, sont également très importantes.

Le tableau suivant donne une idée des quantités des principaux matériaux qui entreront dans l'exécution des divers ouvrages à construire.



Relevé des terrassements et démolitions à exécuter et principaux matériaux nécessaires à l'entreprise.

DÉSIGNATION DES OUVRAGES.	DÉSIGNATION DES TERRASSEMENTS.			DÉSIGNATION DES MATÉRIAUX.			Observations.						
	Déblais.	Dragages.	Démolition.	Pierre de taille dite « petit granit ».	Pierre de la Meuse.	Pierre de la Meuse.		Maçonnerie de briques.	Béton.	Charpentes. Bois divers.	Fer et fonte.	Acier.	Bronze phosphoreux.
Avant-port et mur de quai . . . . .	342,306	796,644	31,521	1,340	2,398	2	59,806	17,627	57	128,105	»	»	Ce tableau ne tient pas compte de certaines modifications projetées aux ouvrages récemment décidés et qui auront pour effet d'augmenter les quantités de matériaux indiquées ci-contre.
Perrés . . . . .	7,427	»	»	163	»	»	4,250	419	2,393	168,943	»	»	
Pont sur le nouvel avant-port.	41,500	»	»	1,026	»	»	8,164	3,173	1,781	134,195	331,417	330	
Bassin de chasse et dérivation de la Noord-Eede . . . . .	1,681,428	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Écluse de la Noord-Eede . . . . .	8,950	»	»	275	82	2	2,175	345	375	32,212	2,000	168	
Écluse de chasse . . . . .	28,125	»	»	2,975	1,405	2	20,415	14,820	4,509	45,936	178,269	6,324	
Chenal d'accès à l'écluse maritime . . . . .	5,896	39,821	»	65	»	»	2,819	419	1,124	9,892	»	»	
Écluse maritime . . . . .	64,297	»	»	1,296	1,296	2	36,411	4,011	*1,498	251,100	4,200	500	
Vannes de cette écluse . . . . .	»	»	»	411	»	»	»	»	612	148,179	»	7,500	
Bassin à flot . . . . .	339,857	191,032	»	596	2,464	2	60,535	»	751	44,134	»	»	
Pont du bassin à flot. . . . .	»	»	»	328	335	»	7,608	1,687	146	61,543	»	»	
Camerlinckx . . . . .	27,843	»	»	»	»	»	10,100	»	»	145	»	»	
Bassins au bois et d'évolution.	317,896	196,128	»	300	»	1	5,944	2,993	1,951	61,065	»	»	
Pont barrage . . . . .	31,847	»	»	665	252	»	9,301	2,933	1,155	20,577	»	250	
Totaux . . . . .	2,897,432	1,223,625	31,521	9,150	8,232	2	217,533	48,427	16,353	1,105,028	703,286	17,172	

\* Au lieu de 2,500 pilots environ prévus pour la fondation de cette écluse, il en faudra au delà de 6,000.  
Par suite de modifications reconnues indispensables, les fondations des murs de quai du bassin à flot devront être constituées par des charpentes sur pilotis. Plus de 15,000 pieux, de 7 à 8 mètres de longueur, seront nécessaires pour ce travail.

## EXÉCUTION DES TRAVAUX.

### PERSONNEL DES PONTS ET CHAUSSÉES.

Le contrôle de l'ensemble des travaux est dévolu à un ingénieur et un conducteur des Ponts et Chaussées, sous les ordres de l'ingénieur en chef du ressort. En ce qui concerne la deuxième partie, celle à charge de la ville d'Ostende, l'ingénieur des travaux communaux y exerce également un contrôle indirect.

La surveillance permanente des travaux incombant à l'État est assurée par quatre surveillants des Ponts et Chaussées en titre et par douze aides-temporaires.

Le nombre de ces agents se justifie par l'organisation des chantiers.

Le moment le plus absorbant se produit lorsque deux caissons foncés à l'air comprimé doivent être bétonnés en même temps, un caisson du mur de quai et un caisson du grand pont. Comme ces travaux se poursuivent sans interruption, aussi bien la nuit que le jour, le personnel se répartit de la manière suivante :

Au mur de quai, une brigade de jour et une brigade de nuit, composées chacune d'un surveillant effectif et de trois aides temporaires.

Au pont, la répartition est la même.

Pendant deux heures consécutives, un aide-temporaire surveille la confection du mortier, un autre la fabrication du béton et un troisième, qui se trouve dans le caisson, veille à la bonne exécution du bétonnage.

Le surveillant en titre s'assure si chaque agent sous ses ordres remplit convenablement la mission qui lui est dévolue et descend également, aussi souvent que de besoin, dans la chambre de travail.

Il exerce en même temps la surveillance des travaux de maçonnerie qui s'exécutent sur des caissons voisins en voie de fonçage ou sur le point de l'être.

Après la période de deux heures dont il vient d'être parlé, les rôles alternent. L'agent qui était au service du mortier remplace celui qui était dans le caisson, celui-ci se substitue à son collègue qui veillait à la confection du béton, lequel passe à la grange à mortier. Au caisson suivant, la brigade de nuit devient brigade de jour et réciproquement.

Quand un seul caisson est en bétonnage, ce qui est le cas le plus fréquent, tous les agents indistinctement participent à la surveillance de ce travail, de manière que la durée du service dans l'air comprimé soit également répartie entre eux.

Le bétonnage de la chambre de travail constitue une opération des

plus importantes, c'est ce qui justifie la surveillance soutenue dont il est l'objet. Il n'est entamé qu'après que l'ordre en a été donné par le conducteur, lequel s'assure par lui-même que la chambre de travail est convenablement déblayée et que le couteau du caisson atteint bien la cote imposée.

L'ingénieur en chef et l'ingénieur opèrent des descentes aussi souvent qu'ils le jugent opportun.

En dehors des périodes de bétonnage dont il vient d'être parlé, lesquelles se produisent deux à trois fois par mois au maximum et durent chaque fois une soixantaine d'heures, les agents s'occupent des travaux à l'air libre, des maçonneries, du bétonnage des cheminées et des joints des caissons, des terrassements, des tracés et de toutes les opérations et constatations multiples que commande la marche des travaux.

Si leur nombre est assez considérable, il n'est pas exagéré pour permettre un contrôle sérieux et permanent.

Jusqu'à présent, les travaux exécutés pour le compte de la ville d'Ostende n'ont exigé, pour leur surveillance permanente, que la présence de deux agents.

**Personnel de l'entreprise.** — L'entreprise est une association de quatre personnes, qui se sont réparti la besogne de la manière suivante :

Un associé veille à l'administration générale, un autre s'occupe spécialement des travaux s'exécutant aux frais de l'État, un troisième conduit ceux incombant à la ville, et le quatrième a la charge de l'entretien et de la réparation des machines de toute espèce et du matériel en général.

Ce dernier dirige aussi les ateliers et spécialement la confection des millions de briques nécessaires aux travaux.

Le personnel de l'entreprise comprend :

	trois conducteurs.
Pour l'exécution des travaux :	cinq surveillants.
	quatre marqueurs.
	deux chefs-fonceurs.
Pour l'administration et le bureau technique :	un chef de bureau.
	deux commis.
	trois dessinateurs.
Pour la comptabilité :	un comptable.
	un caissier.
	trois aides.

Pour les magasins et ateliers :   
 { un chef d'atelier.  
 un surveillant.  
 un comptable.  
 un magasinier.

Pour les briqueteries :   
 { un chef de fabrication.  
 deux surveillants.  
 un marqueur.

Pour la garde : quatre veilleurs.

**Gardiens.** — A l'entrée et à la sortie des chantiers sont placées des aubettes en bois de 6 x 4 mètres, couvertes en carton bituminé, servant d'abri aux gardiens.

Ceux-ci, au nombre de quatre, deux pour le jour et deux pour la nuit, montent une garde permanente.

Ils ont pour mission d'empêcher le public de pénétrer dans les chantiers, de n'admettre que les personnes notoirement connues comme pouvant se rendre aux travaux ou qui ont des raisons justifiées pour y être admises. Ils veillent aussi à ce que les ouvriers ne transportent pas au dehors des objets ou matériaux appartenant à l'entreprise.

**Contrôle des ouvriers.** — Les portiers concourent aussi à contrôler les ouvriers et les marqueurs et ce, de la manière suivante :

A l'entrée des travaux est placée une armoire dans laquelle sont accrochés des jetons en zinc de la grandeur d'une pièce de deux francs, portant chacun un numéro spécial.

Sous chaque crochet sont peints des numéros correspondant à ceux des jetons.

Lorsque l'ouvrier se rend à sa besogne, il décroche un jeton, toujours le même, portant un numéro qui lui est propre et le conserve pendant son travail pour ne le raccrocher que lorsqu'il a terminé sa journée et quitte le chantier.

Après l'heure réglementaire du commencement de la journée, les marqueurs se mettent en route et font le relevé des ouvriers en indiquant sur une liste le numéro du jeton que chacun d'eux porte.

Pendant ce temps, les portiers dressent la liste des jetons décrochés et la comparaison des annotations des marqueurs et des portiers permet de s'assurer si le contrôle des ouvriers est bien fait.

Ce système n'est pas la perfection et n'a pas la prétention de rendre la fraude impossible, mais il a, en tout cas, le mérite de la simplicité et constitue déjà une vérification assez satisfaisante, à la condition qu'à côté de celle-là, s'en exerce une autre, plus générale, par les entrepreneurs eux-mêmes.

Ici, à cause de la grande étendue des chantiers, ce système n'est pas l'idéal. Il oblige les ouvriers, au moment où ils se rendent aux travaux et où ils sortent, à faire souvent de grands détours, pour décrocher ou raccrocher leurs jetons. Il en résulte pour eux une perte de temps et des fatigues désagréables. Mais dans un chantier restreint, bien clôturé de toutes parts, n'ayant qu'une seule entrée, servant en même temps pour la sortie, nous croyons que ce système de contrôle est susceptible de donner des résultats très appréciés.

C'est pour ce motif que nous avons jugé utile de le faire connaître.

#### INSTALLATIONS DIVERSES.

**Clôtures.** — Les travaux sont, autant qu'il a été possible de le faire, entourés d'une palissade à claire voie.

Cette clôture a son utilité :

Elle empêche les promeneurs, les oisifs, les curieux, etc., de circuler sur les chantiers. Par ce fait, on supprime une cause de distraction des ouvriers, on coupe court aux critiques, souvent injustes, des visiteurs ; on n'expose pas ceux-ci à des accidents par suite de leur inattention, là où circulent de nombreux trains en tous sens, et où travaillent des machines et des engins de toutes sortes.

Enfin, on rend plus malaisé la divulgation des procédés d'exécution, qui parfois ont nécessité de grands frais et des études sérieuses pour leur découverte et leur mise au point.

#### BÂTIMENTS.

**Bureaux des Ponts et Chaussées.** — Deux bureaux spéciaux sont mis à la disposition du service des Ponts et Chaussées chargé du contrôle et de la surveillance des travaux. Un troisième bureau sera établi dès que les circonstances le commanderont.

La construction de ces bureaux constitue une obligation de l'entreprise, dûment stipulée au cahier des charges.

L'une de ces constructions en briques, avec toiture en tuiles, mesure 10<sup>m</sup>.70 de longueur sur 8<sup>m</sup>.60 de largeur et 3<sup>m</sup>.70 de hauteur.

Le second bureau a été aménagé dans une maison d'habitation que l'entreprise a louée aux abords du pont en construction sur le nouvel avant-port.

**Bureaux de l'entreprise.** — C'est un bâtiment à deux étages, en

maçonnerie, recouvert en zinc. Il comprend diverses salles occupées par les entrepreneurs, par le bureau technique et le service de la comptabilité. Cette construction, de 16 mètres de longueur sur 11 mètres de largeur, mesure 12 mètres de hauteur.

Nous ne pouvons ici donner une description détaillée de tous les bâtiments installés sur les chantiers, cela nous conduirait trop loin et ne présenterait du reste guère d'intérêt.

On pourra se rendre compte du grand nombre de constructions provisoires de toute espèce que nécessite une entreprise aussi importante que celle dont nous nous occupons, en consultant le plan général que nous annexons à la présente note. (Planche X.)

Donnons cependant encore une idée de quelques bâtiments principaux.

**Ateliers de réparation.** — L'entreprise répare elle-même son matériel et, en même temps, confectionne les ferrures secondaires nécessaires à l'exécution des travaux.

Dans ce but, elle a installé dans un atelier, de 84<sup>m</sup>.70 de longueur sur 15<sup>m</sup>.20 de largeur et 3<sup>m</sup>.20 de hauteur, éclairé à l'électricité, les machines-outils ci-après, lesquelles sont mises en mouvement par une locomobile, de 25 mètres carrés de surface de chauffe, d'une force de 35 chevaux :

2 tours revolver; 2 tours à cylindrer; 1 tour en l'air; 2 machines à forer; 2 ventilateurs; 1 radiale; 1 cisaille poinçonneuse; 1 cisailleuse; 1 marteau-pilon; 1 limeuse.

Outre ces machines-outils, on relève la présence de 12 étaux, 8 forges fixes, 4 forges portatives, etc.

Les machines à vapeur fixes et mobiles, les locomotives, les chaudières, les wagons en bois et en fer, les brouettes et les multiples engins employés sont réparés directement sur place.

Le soubassement de l'atelier est en maçonnerie de briques sur 1 mètre de hauteur, les parois reposant sur ce soubassement ainsi que la charpente du toit sont en bois.

**Ateliers de charpenterie et de menuiserie.** — Dans ce même bâtiment est réservé un compartiment spécial aux ouvriers charpentiers et menuisiers, lesquels, en dehors des outils ordinaires que nécessite l'exercice de leur profession, disposent d'une scie à ruban marchant mécaniquement.

Les palplanches, les pieux jointifs, les bois de toute nature utiles à l'entreprise sont débités et travaillés sur les chantiers.

**Scierie à vapeur.** — Une scierie à vapeur est montée dans un bâtiment spécial de 16 mètres de longueur sur 7<sup>m</sup>.50 de largeur, entièrement en bois; il est construit aux abords du débarcadère, près du bassin d'évolution.

Une locomobile, de 19 mètres carrés de surface de chauffe et de 25 chevaux de force, actionne des scies circulaires de divers diamètres.

**Station pour la production de l'énergie électrique.** — Elle est installée au centre des chantiers.

C'est une construction entièrement en bois, de 37 mètres de longueur et 7<sup>m</sup>.40 de largeur, couverte en tuiles, comprenant trois compartiments réservés respectivement à la chaudière, à la machine et à la dynamo.

Une chaudière marine à double foyer, de 80 mètres carrés de surface de chauffe, fournit la vapeur à une machine horizontale, de 100 chevaux, actionnant une dynamo génératrice, de 54 kilowatts, débitant 245 ampères sous 220 volts, à la vitesse de 600 tours à la minute.

La consommation moyenne par journée de travail de 12-heures est de 1,800 kilogrammes de charbon.

**Force motrice.** — Cette énergie électrique actionne, par l'intermédiaire d'une dynamo réceptrice de 75 ampères, faisant 700 tours à la minute, le concasseur à trass et, par l'intermédiaire d'une dynamo réceptrice de 115 ampères, faisant 600 tours, une pompe centrifuge, de 0<sup>m</sup>.20 de diamètre, épuisant les eaux de la fouille de l'écluse maritime. Ces dynamos, à double sens, peuvent être employées aussi bien comme génératrices que comme réceptrices.

**Éclairage.** — L'usine fournit aussi l'électricité à 12 lampes à arc, de 12 ampères, desservant les chantiers, aux nombreuses lampes à incandescence, de 16 à 32 bougies, éclairant la chambre de travail des caissons pour le travail à l'air comprimé, les bureaux de l'entreprise et des Ponts et Chaussées, les ateliers de réparation, les granges à mortier, etc., etc.

Dans peu de temps toute cette installation, pour des raisons d'économie, sera modifiée.

La dynamo génératrice de 245 ampères sera remplacée par une autre de 75 ampères desservant le concasseur à trass et les lampes. La dynamo de 115 ampères qui actionne la pompe centrifuge sera supprimée et remplacée par une locomobile à vapeur.

**Granges à chaux et à mortier.** — Trois granges de l'espèce sont installées.

L'une d'elles, renfermant une batterie de 8 broyeurs à mortier, sert principalement aux travaux du mur de quai. Elle mesure 72 mètres de longueur sur 15<sup>m</sup>.80 de largeur et 5<sup>m</sup>.10 de hauteur jusqu'à la naissance du toit.

Ses parois sont formées de panneaux en fer remplis de maçonnerie de briques. Le toit, qui est en zinc ondulé, est supporté par des fermes métalliques espacées de 4 mètres entre elles.

Dans sa partie centrale est établie une voie de chemin de fer de 1<sup>m</sup>.50 d'écartement, reliée au réseau général des chantiers.

Cette disposition permet d'y amener directement les wagons de chaux et de trass.

Le sable est déposé en dehors de la grange, à proximité des broyeurs.

Ceux-ci sont actionnés par une locomobile de 50 chevaux, logée dans un hangar spécial accolé au pignon Ouest de la grange.

Une distribution d'eau, placée comme il sera expliqué plus loin, complète cette installation.

A l'avant des broyeurs est posée une petite voie de chemin de fer du système Decauville, sur laquelle circulent des wagonnets en tôle destinés au transport du mortier, qui est amené par traction animale, jusqu'à proximité des maçons.

Deux autres granges à mortier, comprenant l'une trois broyeurs, l'autre cinq, sont spécialement affectées aux travaux du pont sur l'arrière-port et à ceux de l'écluse maritime et du bassin à flot.

**Magasin.** — Le magasin sert à remiser les nombreux accessoires indispensables aux travaux. Il est en bois et porte une toiture recouverte de carton bituminé. Sa largeur est de 15<sup>m</sup>.40.

Il est divisé en deux parties : l'une, entièrement fermée, de 28<sup>m</sup>.50 de longueur ; l'autre, clôturée de toutes parts par une claire-voie, de 20<sup>m</sup>.20 de longueur.

**Station des compresseurs du mur de quai.** — C'est une construction mixte ; en briques sur 1 mètre de hauteur à partir de la base, en bois sur le reste de la hauteur, soit sur 2<sup>m</sup>.50.

Sa longueur est de 15 mètres et sa largeur de 8<sup>m</sup>.80. Nous avons fait connaître ailleurs le matériel qu'elle renferme.

Une station similaire existe pour les compresseurs nécessaires aux travaux du pont.

**Divers.** — En dehors de ces constructions provisoires, on rencon-

tre des écuries, des remises pour locomotives, des abris pour le concasseur à trass, pour les pompes centrifuges, etc., des bureaux volants en bois pour les agents attachés à la surveillance permanente des travaux ; des maisonnettes en planches ou en briques, réparties sur différents points du bassin de chasse, servent d'abri aux ouvriers briquetiers.

**Cambuses** — Les cambuses construites dans l'étendue des chantiers pour l'hébergement des ouvriers sont au nombre de sept.

Elles répondent aux conditions réglementaires. Construites entièrement en bois, elles peuvent abriter chacune 30 ouvriers, mais la population effective est loin d'être aussi importante. Au moment où nous avons fait notre inspection, ces sept cambuses n'étaient fréquentées que par 38 hommes seulement, alors qu'elles pourraient en contenir 210. C'est un réel abandon qui ne peut être attribué ni au manque de propreté, ni à la cherté des cambuses, dont le prix par jour et par pensionnaire, pour la nourriture et le logement, varie de fr. 1-35 à fr. 1-50, les repas journaliers étant au nombre de quatre.

Chose digne de remarque, ce sont les cambuses établies en dehors des chantiers qui sont les plus peuplées. Par leur situation, elles échappent à tout contrôle de la part de l'administration des Ponts et Chaussées et des entrepreneurs. Elles sont loin d'être aussi confortables que les autres et ne présentent pas non plus les mêmes garanties de bonne tenue, de tranquillité et d'ordre. Sous le rapport de l'hygiène et de la salubrité, on peut affirmer, sans craindre de démenti, qu'elles laissent à désirer.

Cette situation, étrange à première vue, s'explique si on se rend compte que ces cambuses sont tenues par des chefs de chantiers, des chefs terrassiers ou autres qui attirent chez eux les ouvriers sous leurs ordres.

Cela donne lieu à abus, sans compter que la liberté de l'ouvrier s'en trouve lésée.

Il est évident que le chef de chantier qui est en même temps cambusier, a une tendance naturelle à protéger les ouvriers qui sont ses pensionnaires, quand même ils seraient médiocres ou mauvais et cela au détriment des intérêts des entrepreneurs. Aussi, de bons ouvriers qui, pour une cause quelconque, ne peuvent loger dans ces cambuses ne parviennent que difficilement à s'embaucher.

Nous avons cru utile de signaler, en passant, ces abus pour qu'à l'occasion on recherche les moyens de les faire cesser.

Il importe, selon nous, de protéger de plus en plus, l'intéressante

classe ouvrière contre les tracasseries et les injustices auxquelles elle est si souvent en butte.

INSTALLATIONS DIVERSES.

**Distributions d'eau.** — Une distribution d'eau dessert tous les besoins des chantiers. Elle alimente les machines et les lances des sonnettes, est employée au mouillage des briques dans les maçonneries et sert à l'extinction de la chaux, à la confection des mortiers, etc.

L'eau est prise à la dérivation duc anal d'Ostende à Bruges, à proximité du débarcadère, et amenée dans une citerne, où une pompe Weise et Monski, à action directe, dont l'axe se trouve à la cote (+ 7<sup>m</sup>.30), l'aspire par deux conduites en fer, de 0<sup>m</sup>.40 de diamètre, munies de crépines et la refoule dans un réservoir en tôle, de 36 mètres cubes de capacité (6<sup>m</sup>.00 × 4<sup>m</sup>.00 × 1<sup>m</sup>.50), dont le fond est à la cote (+ 10<sup>m</sup>.00). Cette pompe est mue par une chaudière verticale de la force de 12 chevaux.

L'eau renfermée dans le réservoir est amenée par gravitation dans une conduite en fonte, de 175 millimètres de diamètre intérieur et de 1,600 mètres de longueur, et alimente les divers points des travaux et, notamment, le château d'eau des locomotives, de 10 mètres cubes de capacité.

Sur la conduite maîtresse se branche une autre conduite en fer, de de 0<sup>m</sup>.125 de diamètre et de 400 mètres de longueur, aboutissant à un château d'eau de 20 mètres cubes de capacité, dont le fond se trouve à (+ 8<sup>m</sup>.46), alimentant les chantiers du pont sur l'avant-port et ceux de l'écluse de chasse.

Le niveau général des terre-plein est + 6<sup>m</sup> 80.

Une seconde distribution, indépendante de la première, sert exclusivement aux besoins du bassin de chasse, c'est-à-dire à l'alimentation des locomotives actionnant les machines à briques, au mouillage des terres à briques, etc., etc.

La prise d'eau est faite au canal de Bruges à l'aide d'une conduite en fonte, de 0<sup>m</sup>.30 de diamètre et de 30 mètres de longueur, passant sous le chemin de halage et la route longeant ce canal.

Sur un parcours de 340 mètres, l'eau coule à ciel ouvert, puis s'engage dans une conduite en grès de 0<sup>m</sup>.15 de diamètre intérieur, pour aboutir à un puisard où elle est aspirée, puis refoulée, au moyen d'une pompe Weise et Monski, dans un réservoir de 10 mètres cubes, dont le fond se trouve à la cote (+ 10<sup>m</sup>.00).

De là, des conduites de 0<sup>m</sup>.10 et de 0<sup>m</sup>.07 en fonte et de 0<sup>m</sup>.05 en

plomb, mesurant respectivement 600, 730 et 350 mètres de longueur, amènent l'eau en divers endroits du bassin. La hauteur d'aspiration et de refoulement est de 6 mètres.

Le soubassement des réservoirs dont nous venons de parler est constitué de pièces de bois.

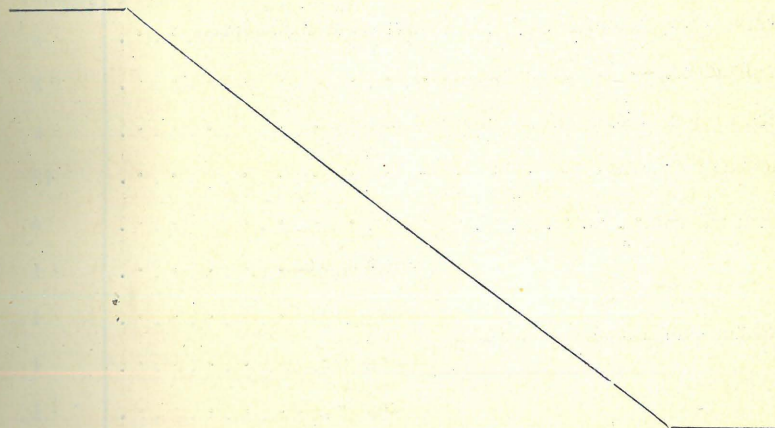
**Débarcadère.** — A proximité du futur bassin d'évolution, le long de la rive du canal de dérivation d'Ostende à Bruges, est établi un débarcadère en bois, de 84 mètres de longueur et de 6 mètres de largeur, desservi par 3 voies de chemin de fer. Sur l'une de ces voies se meut la grue de 3 tonnes employée au déchargement des bateaux amenant de grandes quantités de matériaux.

**Gare privée.** — Une gare privée est établie le long du détournement de la chaussée d'Ostende vers Slykens et s'embranchement sur le raccordement direct de la gare d'Ostende-quai.

Elle est formée de 2 voies de 280 mètres de longueur utile et peut être fréquentée par des trains de 30 wagons.

Son raccordement au réseau général des chantiers s'effectue par les voies de terrassement du bassin à flot.

**Matériel fixe et mobile.** — Nous donnons sous forme de tableaux la nomenclature des diverses machines et des nombreux engins de toutes sortes, en service sur les chantiers. Cette énumération montre les installations considérables que nécessitent les travaux et fait ressortir l'importance de ceux-ci.





Appareils à vapeur.

EMPLACEMENTS des APPAREILS.	TYPES DES APPAREILS.	Nombre.	SURFACE DE CHAUFFE		FORCE EN CHEVAUX		Observations.	
			partielle.	totale.	partielle.	totale.		
Mur de quai. . . . .	Chaudière marine . . . . .	1	»	M. carré. 50	»	Chevaux. 47	} Ces appareils actionnent les trois compresseurs.	
	Chaudière horizontale . . . . .	1	»	25	»	25		
	Locomobile . . . . .	1	»	19	»	25		
	Chaudière verticale . . . . .	1	»	4	»	4		Actionne le treuil pour la remonte des déblais des caissons.
	Locomobile . . . . .	1	»	33	»	50		Actionne les huit broyeurs à mortier de la grange à chaux.
	— . . . . .	2	19	38	25	50	Actionnent les pompes centrifuges pour les déblais des joints des caissons et pour les épaissements.	
Pont sur l'avant-port . . . . .	Chaudière marine . . . . .	1	»	50	»	47	Actionne les deux compresseurs.	
	Locomobile . . . . .	1	»	19	»	25	— trois broyeurs à mortier.	
	— . . . . .	1	»	19	»	25	— une pompe centrifuge.	
Écluse de chasse . . . . .	Chaudière Field . . . . .	1	»	11	»	14	} Actionnent les treuils de deux plans inclinés.	
	Chaudière verticale . . . . .		»	11	»	15		
	— . . . . .	2	11	22	15	30	Actionnant deux sonnettes.	
	Locomobiles . . . . .	2	19	38	25	50	Actionnant les pompes centrifuges pour épuiser les fouilles.	
	Locomotive . . . . .	1	»	13	»	22	Écartement de 0 <sup>m</sup> .60, pour le transport des déblais.	
Écluse maritime. . . . .	Chaudière verticale . . . . .	1	»	8,70	»	10	} Actionnent des sonnettes, systèmes Apple-By, Lacour, Figer et autres.	
	— . . . . .	1	»	11	»	14		
	— . . . . .	1	»	7	»	10		
	— . . . . .	1	»	11	»	15		
	Locomobile . . . . .	1	»	28	»	35		Actionne une pompe centrifuge, pour les épaissements.
	A reporter. . . . .	»	»	417,70	»	513		

DÉSIGNATION des APPAREILS.	TYPE DES APPAREILS.	Nombre.	SURFACE DE CHAUFFE		FORCE EN CHEVAUX		Observations.
			partielle.	totale.	partielle.	totale.	
	Reports. . . . .	»	»	M. carré. 417.70	»	Chevaux. 513	
Écluse maritime (suite)	Locomobile . . . . .	4	»	28	»	35	Actionne cinq broyeurs à mortier.
	Chaudière verticale . . . . .	4	»	14	»	14	Actionne le treuil d'un plan incliné.
Bassin de chasse . . . . .	Locomotives . . . . .	1	»	13	»	22	Écartement de 0 <sup>m</sup> .60, pour le transport des terres à briques
		1	»	7	»	12	
	Locomobiles . . . . .	12	19	228	25	300	
Station électrique . . . . .	Chaudière marine et machine horizontale . . . . .	4	»	80	»	100	Actionne une dynamo de 245 ampères.
	Locomobile . . . . .	4	»	19	»	25	Actionne des scies circulaires.
Ateliers de réparation . . . . .	— . . . . .	4	»	25	»	35	Actionne des machines-outils.
Château d'eau (débarcadère)	Chaudière verticale . . . . .	4	»	10	»	12	Actionne une pompe d'alimentation.
	Locomotives . . . . .	7	33	231	64	448	Écartement de 1 <sup>m</sup> .50. Servent aux transports des déblais et matériaux.
Service général. . . . .	Chaudière verticale . . . . .	4	»	4	»	4	Actionne le treuil qui commande la sonnette.
Excavateur . . . . .	. . . . .	4	»	35	»	40	
Dragueur . . . . .	. . . . .	4	»	37	»	45	
Grue Grafton . . . . .	. . . . .	4	»	4	»	5	
Grue Apple-By . . . . .	. . . . .	4	»	4	»	5	
	Totaux. . . . .	»	»	4,456 70	»	1,615	

Ou  
Statistique des ouvriers employés

vriers.  
durant l'année 1899.

PROFESSIONS.	Nombre d'ouvriers employés en moyenne par jour								pendant le mois de :				Moyennes pour chaque jour de l'année.	Moyenne totale par jour.	Observations.
	janvier.	février.	mars.	avril.	mai.	juin.	juillet.	août.	septembre.	octobre.	novembre.	décembre.			
Terrassiers . . . . .	196	153	172	271	294	319	391	409	366	316	315	343	295	673	Le tableau ci-contre, mentionnant les diverses catégories d'ouvriers employés aux travaux, donne une idée du degré d'activité déployée en 1899. Comme on le voit, le nombre d'ouvriers ayant travaillé chaque jour est en moyenne de 673. Ce chiffre paraît peu élevé, eu égard à l'importance de l'entreprise, mais il faut remarquer que le personnel ouvrier, tout en étant assez réduit, peut produire une grande somme de travail, parcequ'il est puissamment aidé par des machines et des installations de toutes sortes.
Démolisseurs . . . . .	10	11	11	16	17	32	14	8	5	5	6	12	12		
Manœuvres . . . . .	62	83	128	158	159	193	90	90	55	54	54	53	100		
Maçons . . . . .	15	36	24	27	28	54	34	54	28	21	23	17	27		
Manœuvres de maçons . . . . .	35	85	50	56	71	74	55	53	61	62	65	62	61		
Charpentiers . . . . .	14	12	14	16	17	16	17	17	16	17	15	17	15		
Mécaniciens . . . . .	11	16	18	20	21	21	22	21	21	21	19	23	20		
Aides-mécaniciens . . . . .	4	16	6	6	6	5	4	4	4	4	4	5	6		
Forgerons . . . . .	4	3	6	7	7	6	6	6	6	6	6	10	6		
Machinistes . . . . .	23	4	30	33	31	26	26	26	23	17	18	25	24		
Chauffeurs . . . . .	16	18	10	11	12	12	13	13	12	13	12	15	13		
Poseurs de voies . . . . .	33	11	34	38	43	48	36	36	32	19	19	23	31		
Charretiers . . . . .	9	17	17	19	18	14	13	13	9	10	9	11	13		
Monteurs de caissons . . . . .	34	8	38	42	39	35	41	40	38	36	37	45	36		
Dragueurs . . . . .	1	35	2	»	»	»	11	11	13	8	7	8	8		
Électriciens . . . . .	2	2	3	»	3	3	4	5	5	5	5	7	4		
Paveurs . . . . .	1	1	1	3	4	5	3	3	»	2	3	1	2		
Nombre de jours de travail par mois . . . . .	25	22	28	25	26	28	25	25	28	27	27	18			
Total des jours de travail pendant l'année . . . . .															

**Assurance.** — Tous les ouvriers sont assurés contre les accidents du travail par la société « L'Assurance Liégeoise ». En cas de mort, leurs héritiers ont droit à 400 fois le salaire moyen. Ils reçoivent eux-mêmes 600 fois le montant de ce salaire, en cas d'invalidité permanente et la moitié, en cas d'incapacité passagère.

**Service médical.** — Le service médical est fait par deux médecins. Les premiers soins, en cas d'accident, sont donnés par les agents des Ponts et chaussées et par ceux de l'entreprise, qui disposent de quatre boîtes de secours, du modèle B, réparties comme suit :

- 1 à l'entrée des chantiers, du côté d'Ostende;
- 1 au pont de l'avant-port;
- 1 au bassin de chasse (briqueteries);
- 1 au bureau principal de l'entreprise.

**Règlement d'atelier.** — Nous terminons notre travail par la publication du règlement élaboré par l'entreprise, fixant les conditions auxquelles doivent se soumettre les ouvriers admis sur les chantiers.

#### ANNEXE.

#### TRAVAUX DU PORT D'OSTENDE.

*Entreprise de MM. E.-L. Coppieters et E. Cox, E. Baar et O. Watrin.*

#### RÈGLEMENT DES TRAVAUX.

Article premier. — Aucun ouvrier ne sera admis sur les travaux, chantiers ou dans les ateliers, s'il n'est muni des outils nécessaires à l'exercice de sa profession qu'il est présumé connaître parfaitement. Une fois engagé, il ne doit pas oublier qu'il doit entière obéissance et respect à toute personne ayant, à un titre quelconque, autorité sur le chantier ou à l'atelier.

Art. 2. — La journée régulière de travail commence à 6 heures du matin pour finir à 8 heures du soir, avec 1 1/2 heures de repos fixées comme suit : 1/4 heure à 8 heures du matin, 1 heure à midi et 1/4 heure à 16 heures.

Cependant, les heures de travail et de repos varieront suivant le temps, les saisons et la nature des travaux.

Les jours de chômage régulier sont les dimanches et les jours de fêtes légales.

Art. 3. — En général, le salaire des ouvriers est fixé par heure de travail effectif. Tout travail exécuté à la tâche ou à l'entreprise fera l'objet d'une convention particulière à intervenir de commun accord entre parties et qui sera soumise à l'application du présent règlement pour toutes les clauses non prévues par elle.

Pour le surplus, cette convention indiquera la nature des travaux, le mode de mesurage, de contrôle et de paiement et, en général, toutes les conditions jugées nécessaires pour l'exécution de ces travaux.

Art. 4. — Le paiement des salaires se fera par quinzaine, le samedi. Les comptes seront arrêtés le jeudi soir.

Aucune réclamation, de quelque nature qu'elle soit, ne pourra se produire au moment de la paye. Tout ouvrier qui croira pouvoir réclamer devra attendre le premier jour de travail de la semaine suivante pour introduire sa réclamation, qui sera immédiatement vérifiée. Passé ce délai, aucune réclamation ne sera admise.

Le paiement des salaires aura lieu dans les bureaux établis sur les chantiers de l'entreprise.

Art. 5. — En cas d'interruption des travaux en tout ou en partie il ne sera rien dû de ce chef aux ouvriers.

Art. 6. — Le patron peut congédier sur l'heure tout ouvrier, comme celui-ci peut en tout temps renoncer son contrat de travail, sans que ni l'un ni l'autre aient à se justifier ni à prétendre à une indemnité d'aucune espèce.

L'ouvrier qui abandonne son travail doit faire constater par le chef de chantier l'heure à laquelle il délaisse sa besogne, sinon cette heure est fixée d'office.

L'ouvrier congédié aura droit le jour même au paiement du salaire qui lui sera dû, mais, lorsqu'il renoncera à son contrat de travail, il n'aura droit au paiement de ce salaire qu'à l'échéance de la quinzaine en cours.

Art. 7. — Tout ouvrier trouvé en état d'ivresse sur les travaux sera immédiatement exclu des chantiers ou ateliers. Il est seul responsable de tout accident qui pourrait lui survenir dans cet état ou qu'il pourrait occasionner à d'autres personnes. Il ne lui sera payé que le temps employé utilement à son travail.

Il sera également exclu pour cause de manque de probité, insubordination, incapacité notoire ou imprudence pouvant nuire à la sécurité de ses compagnons, à la solidité ou à la bonne exécution du travail.

Art. 8. — Il est strictement défendu à tout ouvrier employé pour le compte de l'entreprise :

- a) De s'absenter sans autorisation pendant les heures de travail;

- b) D'entrer sans y être autorisé par le service dans les ateliers, chambres des machines, chaudières, magasins, etc. ;
- c) D'arriver sur le chantier après l'heure fixée par le règlement ou de le quitter avant l'heure fixée par le même règlement ;
- d) De se présenter en état d'ivresse aux chantiers ou ateliers ;
- e) D'introduire des boissons alcooliques ;
- f) De porter des vêtements flottants, lorsqu'il est occupé dans le voisinage de machines, locomobiles, etc. ;
- g) De placer des courroies sur les poulies en marche ;
- h) De graisser les locomobiles ou toute espèce de machines en mouvement et d'y faire aucune sorte de réparation ;
- i) De se servir de la meule à émeri et des concasseurs à pierres sans porter des lunettes préservatrices ;
- j) De faire usage d'outils ou d'un matériel quelconques qui lui paraîtraient défectueux ou qui n'offriraient pas la solidité nécessaire, de manière à le préserver de tout accident ;
- k) De fumer sur les travaux, chantiers et dans les ateliers ;
- l) D'effectuer un travail quelconque qui ne lui aurait pas été commandé ;

m) Il est aussi interdit aux ouvriers de monter aux échelles et d'en descendre par groupes de deux ou plus, comme de circuler sous les échafaudages occupés par d'autres ouvriers ou encore de circuler sous les fardeaux, pierres, fer, etc., que l'on élève soit à la main, soit à l'aide de chèvre ou de grue à vapeur.

Art. 9. — Un livre destiné à recevoir les réclamations est mis à la disposition des ouvriers au bureau des travaux ou entre les mains du conducteur ou du surveillant des travaux.

Tout ouvrier qui aura à se plaindre de la qualité des échafaudages, cordages ou des engins mis à sa disposition pour l'exécution des travaux, ou de tout état de choses de nature à amener un accident, ainsi que des ordres du personnel surveillant, qui lui paraîtraient dangereux, enfin d'un manque de surveillance, doit inscrire ses observations dans ce livre.

En attendant qu'il soit statué sur celles-ci, il est défendu à l'ouvrier de se servir des outils ou du matériel jugés par lui défectueux ou de rester dans la situation dangereuse.

L'ouvrier ne sera jamais admis à prétendre avoir réclamé, s'il ne l'a fait par écrit, dans la forme sus-indiquée; au cas où il ne sait écrire, il peut faire consigner sa réclamation par un autre ouvrier, le contre-maître ou le conducteur des travaux, voire même par une personne étrangère à ceux-ci.

Art. 10. — La police des travaux appartient au patron et au personnel de surveillance agréé par lui.

Le personnel de surveillance distribue le travail, en dirige l'exécution. Il a en outre le devoir d'écouter les plaintes des ouvriers et de les transmettre au patron.

En cas de conflit entre l'ouvrier et ce personnel, l'ouvrier pourra en appeler au directeur des travaux ou au patron.

Art. 11. — Pendant toute la durée des repos, il est strictement défendu aux ouvriers de toucher pour quelque motif que ce soit, aux outils, engins et matériaux en général.

Art. 12. — En cas d'accident, l'ouvrier recevra les premiers soins du médecin le plus proche, et en attendant l'arrivée de celui-ci, il sera soigné par le personnel de surveillance, à l'aide de la boîte de secours. Celle-ci devra, selon l'importance de l'entreprise, se trouver en permanence sur les travaux, dans les bureaux ou ateliers du patron ou chef d'industrie.

Art. 13. — Tous les ouvriers de l'entreprise sont assurés contre les accidents. Aucune déduction ne sera faite de ce chef sur le salaire des ouvriers.

Art. 14. — Après consultation régulière des ouvriers conformément à l'article 7 de la loi du 15 juin 1896, le présent règlement a été arrêté ce jour et entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1898.

AVIS. — *Le fonctionnaire chargé de l'inspection du travail sur les chantiers est M. J. VANDEN DAELE, inspecteur du Travail, rue Neuve de Gand, 9, Bruges.*

Ostende, août 1900.