

	Pages.
BELGIQUE. — Distribution d'eau. Alimentation de la Basse Belgique. — Société nationale des chemins de fer vicinaux. Situation au 31 décembre 1903. — Briqueteries et tuileries de Nieuport. — Les faisceaux anharmoniques	718
CANADA. — Pont entre l'île du Cap et le Canada.	723.
CHINE. — Traction et éclairage électriques à Tientsin	724
ÉGYPTE. — Les nouveaux ponts sur le Nil, au Caire.	725
FRANCE. — Poutres en béton armé, syst. De May, frères. — Les travaux du port du Havre	727.
ITALIE. — Viaduc en béton armé sur le Tagliamento, à Pinzano.	731
PAYS-BAS. — La construction navale dans les Pays-Bas en 1903.	733
SUISSE. — Le pont Chauderon-Monthenon, à Lausanne.	733
ÉLECTRICITÉ. — Nouveau système de traction électrique. — Comparaison entre les machines à gaz et à vapeur pour stations centrales. — Chemin de fer électrique de San-Francisco-Oakland (Californie)	735
DIVERS. — Expériences sur les effets physiologiques de l'air comprimé. — Déformation et rupture des fers et des aciers doux. — Suppression de la poussière des chaussées empierrées. — Le nettoyage et le peinturage mécaniques des navires. — Porte pour les cloisons étanches des navires. — Surcharge des ponts. — Appareil de sondage. — Joints au soufre. — Allumage automatique des becs servant à l'éclairage des rues.	739
Comptes rendus :	
ALLEMAGNE. — <i>Centralblatt der Bauverwaltung</i> . Murs de quai soumis à l'action des marées. — Détermination de la dépense d'eau pour la manœuvre des écluses. — Barrage automatique à vannes avec vanne de fermeture devant la hausse. — Les nouveaux ponts du Rhin et du Main à Mayence	753
BELGIQUE. — <i>La Belgique judiciaire</i> . — Voie publique. Vues. — Voirie. Ouverture des rues. — Règlement communal. Approbation royale. — Chemins de fer vicinaux. Droit de bâtisse. — Cours d'eau. Propriété. — Eaux. Écoulement. — Voirie. Démolition d'office	760
FRANCE. — <i>Annales des Ponts et Chaussées</i> . Port de Marseille. Travaux de construction du bassin de la Pinède. — Sur la flexion des poutres rectangulaires. — Tracé géométrique des paraboles cubiques et ses applications aux lignes d'influences dans les poutres continues. — La chaîne avec l'arc. — Approximation des formules de flexion des arcs	762
Bibliographie :	
Traité théorique et pratique de la résistance des matériaux appliquée au béton et au ciment armé (de Tedesco et Maurel). — Études et recherches dans le domaine du béton armé (Kleinloge. — Weiske). — L'arrivisme industriel (West-Gresser). — Théorie générale du mouvement varié de l'eau dans les tuyaux de conduite (Allievi). — Album du cours de stéréotomie (G. Lévi)	770

MÉMOIRES

LES

ÉTABLISSEMENTS MARITIMES

DE LA VILLE D'ANVERS

ET LEURS

DIVERSES EXTENSIONS

NOTE

de **MM. G. ROYERS**
ingénieur en chef, Directeur des travaux communaux

et **Fr. DE WINTER**
ingénieur des travaux maritimes.

PLANCHES XX à XXII.

LES
ÉTABLISSEMENTS MARITIMES
DE LA VILLE D'ANVERS

ET LEURS
DIVERSES EXTENSIONS

PREMIÈRE PARTIE.

Le port d'Anvers offre aujourd'hui au commerce un accostage aux quais de l'Escaut d'une longueur de 5,500 mètres, trois bassins de batelage accessibles par une écluse maritime, un appontement, en amont des quais, destiné aux navires important du pétrole et des produits analogues, les bassins du Nord, au nombre de huit, enfin un bassin débouchant dans le canal de la Campine et destiné aux bateaux d'intérieur. Les bassins à flot sont desservis par deux écluses maritimes, dont l'une, celle des anciens bassins, mesure 17^m.03 d'ouverture et l'autre, celle du Kattendijk, 24^m.80. Les buses de ces écluses se trouvent respectivement aux cotes (— 2.68) et (— 3.23) (1); par la première, on admet des bateaux calant jusque 20 pieds (6^m.10) et par la seconde, des bateaux dont le tirant d'eau ne dépasse pas 21 pieds (6^m.40).

L'ensemble de ces installations est figuré à la planche XX et le tableau ci-contre donne quelques renseignements au sujet de la superficie des bassins, du tirant d'eau, de l'étendue des terre-pleins.

(1) Pour ses nivellements, la ville continue à prendre comme plan de comparaison ou repère (R) le zéro (Z) d'Ostende, correspondant à la basse mer moyenne à Flessingue et à Ostende. Ce zéro se trouve à 3^m.23 au-dessus du busc de l'écluse du Kattendijk.

Depuis 1888, l'administration des Ponts et Chaussées a adopté pour plan de comparaison, le zéro du dépôt de la guerre (D), repère du nivellement général du royaume. Ce dernier zéro (D) se trouve à 2^m.978 au-dessus du busc de l'écluse du Kattendijk, c'est-à-dire qu'il correspond au trait (+ 2.978) de l'échelle taillée dans les pierres du musoir Nord de cette écluse. Il s'ensuit qu'entre le zéro des Ponts et Chaussées et celui de la ville il y a une différence de 0^m.262.

BASSINS DU SUD.

DÉSIGNATION DES BASSINS.	Forme.	Longueur.	Largeur.	Surface.		Murs ou perrés.	Surface des terre-pleins.	Cotes du fond du bassin.	Tirant d'eau (Flottaison + 3.10)
				Mètres.	Mètres.				
Bassins aux charbons	Rectangle.	240	50	42,000	565	8,500	— 1.75	4.85	
— des bateliers.	—	260	65	46,900	590	8,100	— 1.75	4.85	
— aux briques.	—	220	50	41,000	525	7,400	— 1.75	4.85	
				39,900	1,680	24,000			
BASSINS DU NORD.									
Petit bassin ancien	Rectangle.	150	170	25,500	650	40,000	— 3.03	6.63	
Grand bassin ancien	—	380	150	57,000	1,010	45,000	— 3.03	6.63	
Bassin de jonction au Kattendijk	—	85	50	4,250	170	3,500	— 3.58	7.18	
— du Kattendijk	—	960	140	134,400	1,920	13,000	— 3.58	7.18	
— Sas du Kattendijk	—	410	70	7,700	220	4,500	— 3.58	7.18	
— de jonction au bassin Lefebvre.	—	115	50	5,750	170	3,500	— 3.58	7.18	
— Lefebvre.	Polygone.	»	»	129,000	1,770	84,000	— 5.50	9.10	
— America.	—	»	»	67,500	1,545	73,000	— 5.50	9.10	
— aux bois.	Rectangle.	520	150	78,000	1,468	28,000	— 4.78	8.38	
— de la Campine	—	350	160	56,000	860	59,000	— 4.78	8.38	
— Asia.	—	610	100	61,000	1,438	64,000	— 4.78	8.38	
— du Looibroeck	—	450	40	18,000	980	20,000	+ 0.95	2.65	
				644,400	11,904	377,500			

Bassins du Nord. — Ces bassins sont des bassins à flot, dont le niveau constant est maintenu à 0^m.30 environ en dessous du niveau de marée haute. Il existe au Nord huit grands bassins.

Les deux premiers ont été établis au commencement du siècle. Le premier, le bassin Bonaparte, communique directement avec l'Escaut au moyen d'une tête d'écluse et est séparé du second, le bassin Guillaume, par une autre tête d'écluse. C'est un véritable bassin de mi-marée.

L'écluse à l'Escaut est ouverte, vers l'heure de marée haute, pendant trois heures environ, afin de permettre la sortie et l'entrée des navires.

Entre les deux bassins se trouvait la maison hanséatique, construction érigée en 1564, qui a été détruite par un incendie en 1893. Elle servait alors de magasin à grains, avec silos.

Au fond du second, le bassin Guillaume, se voit l'Entrepôt royal, vaste construction en béton armé, à quatre et à cinq étages. Les pavillons sont desservis par des grues appliquées et par des ascenseurs électriques intérieurs. Les quais du même bassin sont desservis par des grues hydrauliques du type dit à pyramide.

Le bassin du Kattendijk a été construit en 1860 et prolongé en 1881; il est en communication avec l'Escaut par une écluse avec bassin-sas. La tête du côté de l'Escaut s'ouvre pendant quelque trois heures à marée haute pour permettre aux navires et bateaux de sortir du bassin-sas et d'y entrer. Dans le courant de cette année, les portes de cette écluse seront renouvelées de façon à permettre aux navires et bateaux de sortir du bassin-sas et d'y entrer à tout état de marée. Sur chacune des deux têtes d'écluse existe un pont roulant, l'un ayant une portée de 27 mètres, l'autre de 25 mètres, et tous deux mus par l'eau sous pression.

A l'une de ses extrémités, le bassin du Kattendijk communique, depuis 1869, avec le bassin Guillaume par un bassin de jonction avec portes d'écluse.

A l'autre extrémité, il communique par un ouvrage analogue avec le bassin Lefebvre, dont il sera question plus loin.

Dans ce bassin débouchent six formes de radoub.

La première, datant de 1863, vient d'être allongée de façon à donner accès à des navires de 155 mètres de longueur. La seconde forme de radoub a 69 mètres de longueur, la troisième

48 mètres. Les quatrième, cinquième et sixième sont semblables; elles ont une longueur de 131 mètres.

Les largeurs à l'entrée sont respectivement de 24^m.80 pour la première, 12 mètres pour la seconde, 10 mètres pour la troisième et 15 mètres pour les autres.

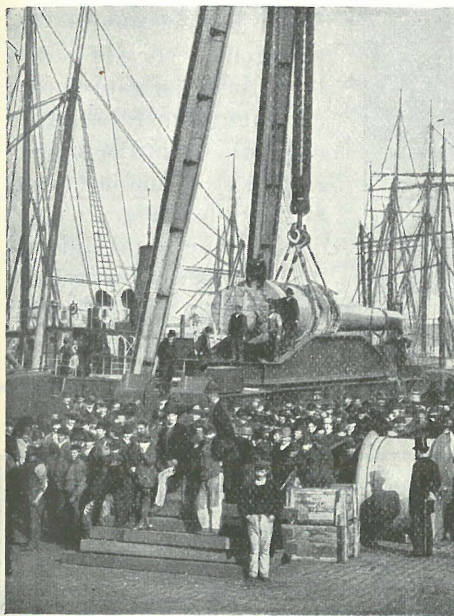
On remarque aussi au bassin du Kattendijk, du côté Est, deux grues de 40 tonnes et une bigue de 120 tonnes, le tout mu par l'eau sous pression.

Dans le bassin précité débouche le bassin aux Bois, entouré de hangars pour dépôts provisoires. Les rives sont en talus revêtus de pierre, le côté Nord possède un appontement continu en bois.

Dans le bassin aux Bois débouchent :

1° Le bassin de la Campine, où des murs de quai ont été établis après coup du côté Est et du côté Sud. Le côté Est est plus spécialement affecté au trafic des minerais. Il est desservi par des grues hydrauliques du type dit à portique.

Au quai Sud se trouve établi un basculeur automatique destiné à l'embarquement des charbons. Il peut soulever un

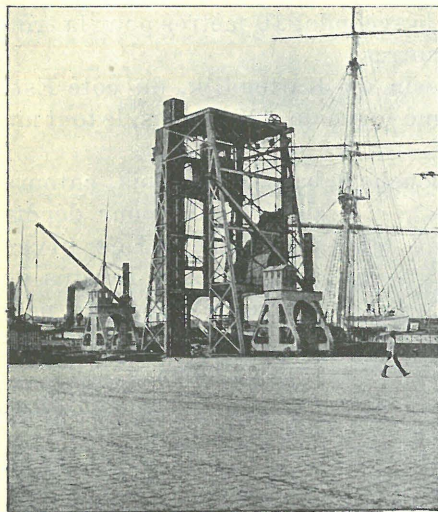


Bigue chargeant un canon.

wagon pesant avec son chargement jusque 25 tonnes, l'élever à 12 mètres de hauteur (maximum) et en verser le contenu dans les navires par l'intermédiaire d'une coulisse. Ce quai est pourvu aussi de grues du type courant, pour la manipulation des marchandises autres que les charbons;

2° Le bassin Asia (rives en talus perrées et appontements en bois), dont la partie Nord sert au commerce des bois et le quai Est aux minerais, notamment aux minerais de zinc. Ce dernier quai est également desservi par des grues hydrauliques à portique.

Au nord du bassin du Kattendijk, et réuni à ce bassin par une jonction éclusée, se trouve le bassin Lefebvre, de forme



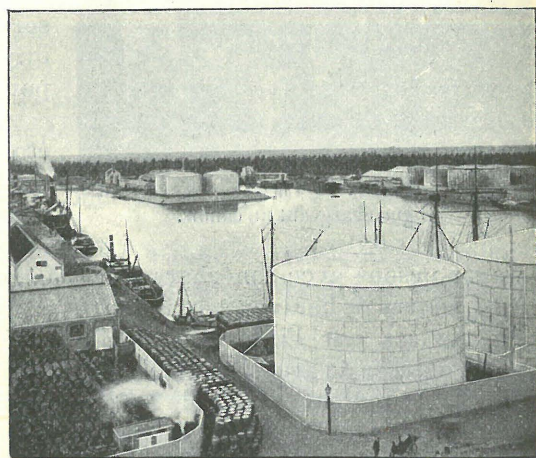
Basculateur automatique.

polygonale irrégulière, construit en 1887. Les quais Nord, Sud et Est sont pourvus de hangars et de grues hydrauliques mobiles du type courant.

Au quai Sud, côté Est, existe également une grue de 10 tonnes pour le déchargement des bois d'ébénisterie; au côté Ouest, est érigé un vaste bâtiment avec silos pour l'emmagasinage et la manutention mécanique des grains, occupant une superficie de 2500 mètres carrés et pouvant contenir 350,000 hectolitres.

C'est dans ce bassin que débouchera la nouvelle écluse maritime, dont la construction vient d'être confiée à MM. les entrepreneurs Cousin et Coiseau et dont il sera question plus loin.

Dans le bassin Lefebvre débouche le bassin America, affecté au commerce des pétroles. La majeure partie du trafic se fait en vrac et l'emmagasinage se fait dans des tanks ou réservoirs entourant ce bassin. On y trouve toutes les installations néces-



Tanks à pétrole.

saires pour la mise en barils. Sous le pont du bassin America

est attachée une cloison mobile qu'on peut faire plonger dans l'eau pour éviter éventuellement la propagation de l'incendie. Autour des installations existent des bas-fonds dans lesquels s'écoulerait le pétrole enflammé en cas de conflagration. Les tanks, au nombre de 35, ont une capacité de 67,060,000 litres; en outre, il y existe quatre groupes de magasins pour l'emmagasinage en barils, d'une contenance de 11,200,000 litres.

Ces installations sont en voie de déplacement vers l'appontement établi dans le prolongement amont des quais de l'Escaut. A partir du mois d'août de cette année, le bassin America sera affecté au trafic général, le dispositif des terre-pleins des quais sera modifié en conséquence et les grues nécessaires à l'exploitation seront établies sur ces quais.

Sur les chenaux, entre les bassins, se trouvent partout des ponts tournants manœuvrés au moyen de l'eau sous pression.

Il existe autour des bassins 103 grues hydrauliques mobiles, outre les engins fixes de forte puissance.

Ces grues et des cabestans pour la manœuvre des navires, des ponts tournants et des portes d'écluse sont mus par l'eau à une pression de 50 atmosphères.

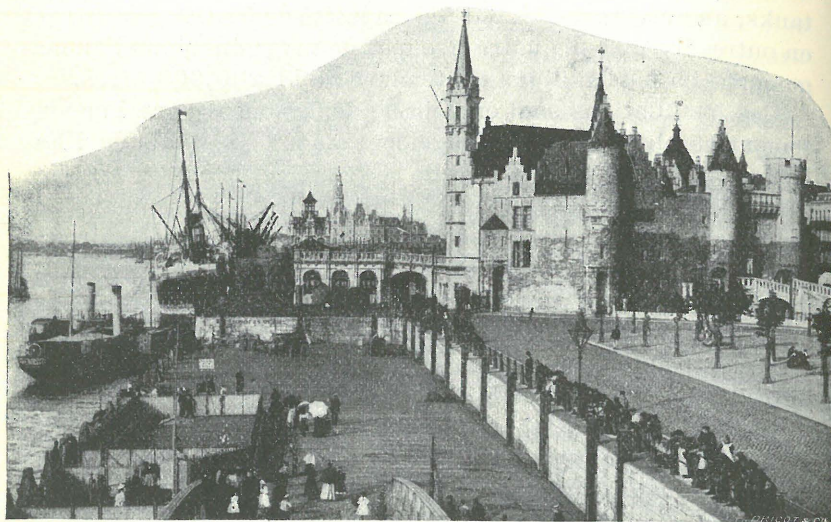
Les machines à fouler l'eau se trouvent dans un bâtiment spécial au quai Est du bassin Kattendijk, près de la grande bigue. Il y a trois machines de 150 chevaux environ.

Bassins du Sud. — Au sud de la ville, trois bassins sont spécialement affectés à la petite navigation. Le bassin central (dit des Bateliers) communique avec l'Escaut par une écluse à sas de 13 mètres d'ouverture. Le bassin au Sud (bassin aux Briques) sert au déchargement des briques et à l'embarquement des boues de la ville; celui au Nord (bassin aux Charbons) plus spécialement au trafic des charbons et des bières. Le bassin central est fréquenté surtout par les petits services de navigation régulière.

Anciens quais de l'Escaut. — Ensuite d'une convention spéciale entre l'État et la Ville, un mur de quai de 3,500 mètres de longueur a été construit le long de l'Escaut. L'État a établi le mur, et la Ville, l'outillage, les hangars, etc. Le mouillage au pied des murs de quai est de 8 mètres à marée basse, 12^m.20 à marée haute; l'amplitude moyenne de la marée est de 4^m.20 et l'arête du quai se trouve à 2^m.60 au-dessus de la marée haute

moyenne. L'ensemble est exploité par la Ville et la recette nette partagée au prorata des dépenses.

Dans la partie centrale existe un embarcadère flottant de



La rade au Steen.

100^m.00 de long et 20 mètres de large desservi par un pont mobile et destiné au service de passage d'eau et d'autres bateaux de passagers.

Tout le long de ces murs de quai existent des hangars métalliques, et entre ces hangars et le fleuve roulent des grues hydrauliques à portique, au nombre de 98. Ces grues sont de 1,500 et 2,000 kilogrammes de force.

Entre les hangars et l'arête du mur, il y a deux voies ferrées pour le transbordement direct et, en arrière de la ligne des hangars, courent les voies ferrées : trois voies pour le chargement et le déchargement et deux voies de circulation.

Tout cet ensemble est séparé, par une grille, de la route pavée longeant les quais.

A l'extrémité Nord on remarque un bâtiment pour les services du port. Vers le centre, un ancien château-fort, « le Steen », a été conservé et restauré.

Des promenoirs avec rampes et escaliers d'accès établis au-dessus d'une partie des hangars, dans la partie centrale,

permettent de jouir du coup d'œil du fleuve. Le trafic s'exerce en dessous.

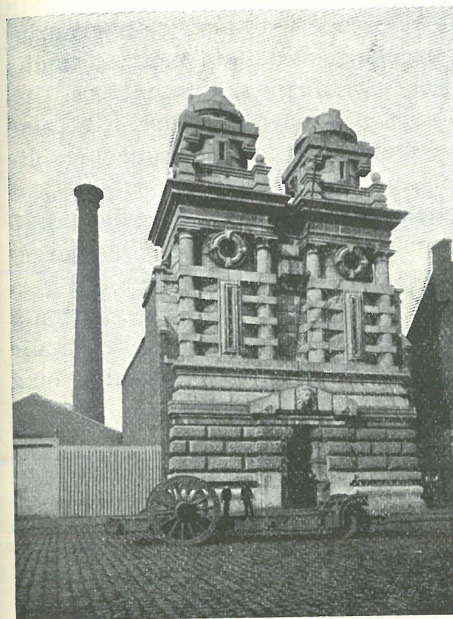
Les hangars de ces quais de l'Escaut couvrent 104,117 mètres carrés.

Les grues sont mues par l'eau sous pression.

Cette eau est foulée à 50 atmosphères dans une usine établie au quai Wallon et qui contient deux machines de 250 chevaux

chacune. Le bâtiment abrite les chaudières et un atelier de réparation.

Les cabestans sont pour la plupart mus par l'électricité; la transformation complète sera terminée dans le courant de cette année.



Bâtiments des machines hydrauliques au sud.

Nouveaux quais de l'Escaut. — En 1895, à la suite d'une seconde convention conclue entre le Gouvernement et la ville d'Anvers, convention analogue à celle des anciens quais de l'Escaut, l'Etat a construit 2,000 mètres de quais nouveaux en amont des quais existants.

Ce travail, aujourd'hui entièrement terminé, comportait l'exécution d'un mur en maçonnerie fondé directement sur le sol au moyen de caissons à l'air comprimé.

Le mur s'élève à la cote (6.80) et repose sur une fondation en béton de 9^m.50 de largeur et de 3^m.10 d'épaisseur. Il est pourvu d'un parement en moellons piqués, depuis la tablette de couronnement jusqu'à la cote (0.50). Depuis la crête jusqu'à la cote (— 2.00), il a un fruit de 1/20; à partir de ce point jusqu'à la cote (— 5.85), il présente un fruit de 1/10, et, depuis ce dernier point jusqu'au plan supérieur des fondations (cote — 7.35), l'inclinaison est de 1/4. L'épaisseur du mur est de 3^m.40 à la partie supérieure et de 6^m.50 à la base.

En vertu de la convention, l'administration communale doit établir sur ces quais, comme sur les premiers 3,500 mètres, toute la superstructure, d'après un plan d'ensemble dressé en commun par les délégués des diverses administrations intéressées.

Le plan d'ensemble de ces nouvelles installations diffère notablement de celui adopté antérieurement par l'ampleur qui a pu lui être donné.

S'étendant à travers une zone non habitée, les expropriations ont pu être portées à une largeur de 244 mètres, tandis qu'aux quais anciens on dispose tout au plus de 90 mètres. Une première bande de 144 mètres a été acquise par l'État, une bande supplémentaire de 100 mètres par la Ville pour y établir des dépôts de seconde ligne.

A partir de l'arête du quai, on a réservé un espace de 16^m.25 de largeur pour l'établissement des trois voies pour le chargement et le déchargement directs. Aux quais anciens, il y a généralement une voie entre l'arête du quai et le hangar; on a jugé préférable, notamment au quai Jordaens, d'en établir deux; de même, là où les hangars étaient déjà construits, on a établi après coup une voie sous le hangar.

Les transbordements directs de navires à wagons et inversement sont devenus de plus en plus fréquents et importants et l'on a jugé aux quais nouveaux les trois voies ferrées indispensables, eu égard notamment aux nécessités du trafic des charbons.

L'axe de la 1^{re} voie est à 4^m.38 de l'arête du quai, la 2^e à 4^m.50 de la 1^{re}, et la 3^e à 4^m.50 de la 2^e. Les voies passent toutes sous les grues qui sont du type dit à demi-portique.

Le hangar commence donc à 16^m.25 de l'arête du quai; on lui a assigné une largeur de 60 mètres, tandis que les hangars anciens n'ont que 45 mètres environ. La majoration de largeur est amplement suffisante, étant donné d'ailleurs qu'il existera des dépôts de seconde ligne et qu'il faut éviter d'augmenter inutilement les distances à parcourir par la marchandise qui va sans transbordement direct du navire au wagon.

Sous le hangar et de part et d'autre de celui-ci, existe une voie ferrée; en arrière du hangar se trouve tout un réseau de voies ferrées formant pour chaque emplacement de navire une sorte de petite gare de formation.

Dans le sens longitudinal, ce hangar qui a 1,283^m20, de longueur, a été divisé en 8 parties par les liaisons établies entre

les voies à quai et les voies d'arrière. L'on a obtenu ainsi huit surfaces de dépôt correspondant à huit emplacements de navires, et séparées simplement les unes des autres par une voie carrossable et par une liaison. Afin de réduire au minimum l'inconvénient de l'obliquité de ces voies transversales, on a été amené à prendre pour les liaisons des rayons très faibles descendant jusqu'à 75 mètres. En arrière de chacune de ces divisions se trouve un réseau de 8 voies ferrées dont le développement atteint au bas mot 1 kilomètre.

Ce dispositif adopté en vue de l'exploitation facile et économique des trains, supprime toute fosse de transbordeur et toute plaque tournante. Il a pour conséquence l'adoption d'un système de traction spécial sur cette partie des quais. Les hangars y sont en effet entièrement clôturés et les voies de liaison couvertes; aussi le passage de locomotives ne peut y être toléré de crainte de voir ceux-ci détériorés à bref délai.

L'administration des chemins de fer met à l'essai une locomotive électrique à trolley.

Au delà du faisceau de voies dont question ci-dessus se trouvent les deux voies principales, puis une voie carrossable de 20 mètres de largeur, et enfin les deux voies, qui desserviront les dépôts, à ériger sur le restant du terrain disponible. Ceux-ci seront établis ultérieurement; ils seront couverts ou non, sans étages ou avec étages, selon les besoins qui seront reconnus.

Telle est la disposition d'ensemble des installations nouvelles. Quant au hangar et aux grues, ils diffèrent également du type courant.

Pour les grues, le système des liaisons entre les voies ferrées a nécessité l'adoption du type à demi-portique; en effet, à l'endroit de la liaison et sur 30 à 40 mètres de longueur on n'aurait pu placer des grues avec jambages. Sur le hangar, le roulement se fait par des galets en fonte; le déplacement d'une grue de ce genre est plus lent, car il doit se faire à la main et non plus à l'aide de cabestans, qui ne sauraient agir que sur un seul jambage. La portée de ces grues depuis l'axe du rail-avant est de 12^m.50 et la hauteur disponible entre le quai et la flèche de 8^m.50.

Mues par l'eau sous pression, elles peuvent lever des charges de 2,000 et de 1,000 kilogrammes, au lieu de 1,500 et 750 kilogrammes, charges admises précédemment, et ce afin d'avoir une utilisation meilleure de l'énergie disponible. Elles permettent

d'autre part, moyennant un dispositif très simple (poulie de renvoi au milieu de la flèche) de lever des charges de 4,000 kilogrammes à la demi-portée.

Le hangar a une longueur de 1,283^m.20 d'axe en axe des colonnes extrêmes, il se compose de 84 travées d'une ouverture de 20 mètres dans le sens parallèle au fleuve; dans le sens perpendiculaire, la distance des supports est de 12 mètres.

L'ossature se compose de poutres en treillis de 1,250 millimètres de hauteur; les poutres secondaires, normales aux premières et au fleuve ont 750 millimètres de hauteur et sont espacées de 4 mètres d'axe en axe.

Sur ces dernières sont placées les gîtes destinées à supporter la toiture. Celle-ci se compose de voliges sur lesquelles on a placé la couverture en carton bitumé et puis une couche de 6 à 7 centimètres de sable et gravier.

Les fondations des supports sont des dés en béton armé de 1^m.000 × 1^m.000 × 0^m.400 de hauteur.

Sur tout le pourtour le hangar est fermé par un cloisonnement avec tôles ondulées et galvanisées, pourvu de nombreuses portes. La cloison du côté du fleuve a été placée sur l'alignement de la seconde rangée de colonnes en vue de permettre de déposer à couvert en dehors de la partie clôturée, les marchandises pondéreuses et encombrantes.

A l'effet d'obtenir un éclairage suffisant à l'intérieur de la construction, il a été ménagé dans la toiture des lanterneaux avec ossature métallique. Ces lanterneaux sont au nombre de quatre par travée.

Ce type de hangar est économique et présente de nombreux avantages sur le type ancien, notamment en ce qu'il est très facile de soulever le hangar dans le cas fort probable de descente par suite de tassements inégaux; la couverture en ciment volcanique est beaucoup plus étanche et maintient une fraîcheur relative dans cet espace entièrement clôturé.

Nouvelles installations pour les pétroles et huiles.— L'augmentation croissante du mouvement de la navigation et le danger qui existe à avoir des réservoirs de pétrole à côté des installations maritimes, ont rendu désirable une meilleure utilisation du bassin America qui ne reçoit actuellement que quelques navires chargés de pétrole et sert en quelque sorte de garage pour des steamers ou bateaux sans emploi; d'autres navires ne

peuvent accoster, les terre-pleins des quais étant loués aux importateurs de pétrole qui y ont établi des magasins, des réservoirs et d'autres installations.

D'ailleurs, depuis que le transport du pétrole ne se fait plus en barils mais s'effectue en vrac dans des navires-citernes, il n'est plus indispensable de disposer de terre-pleins adjacents aux quais. Aussi l'Administration communale s'est-elle décidée à mettre en exploitation générale le bassin America et à aménager de nouvelles installations pour le commerce des huiles et pétroles.

Elle a acquis à cet effet de vastes terrains (environ 30 hectares) dans les bas-fonds du polder en arrière des quais de l'Escaut. En amont de ceux-ci et dans la rivière est établie un appontement de 330 mètres de longueur et donnant ainsi l'accostage à 3 navires

Des canalisations au nombre de cinq permettent de refouler les huiles dans les tanks construits dans le polder.

Cet appontement se compose de 14 piles fondées à l'air comprimé et alignées parallèlement à la rive. Sur celles-ci on a établi une passerelle en béton armé de section rectangulaire, à l'intérieur de laquelle sont placées les conduites de pétrole. Le plancher supérieur muni de garde-corps amovibles sert à la circulation et aux diverses manutentions nécessitées par ce trafic. Le long de la rive se trouvent établis deux embarcadères en bois, permettant ainsi aux allèges d'accoster entre la passerelle et la rive.

Les terrains mis à la disposition du commerce sont divisés en lots rectangulaires desservis par des routes macadamisées et par un grand nombre de voies ferrées.

Les canalisations (en tuyaux Mannesmann dans la passerelle et en fonte dans le sol) ont 30 centimètres de diamètre et permettent par des jeux de vannes de refouler le pétrole de chacun des trois emplacements de navires indifféremment dans les six lots rectangulaires.

Déjà la plupart des locataires ont déplacé leurs installations vers le sud; le 15 septembre prochain ce transfert doit d'ailleurs être terminé et sitôt après, l'Administration commencera les travaux d'aménagement du bassin America.

DEUXIÈME PARTIE.

Lors de la construction des bassins Lefebvre (1) et America (1883-1886), on avait construit en bois dans le mur Nord du premier bassin une partie de 50 mètres de longueur, les murs de quai y aboutissant, étant retournés d'équerre et maçonnés en amorce en vue du raccordement ultérieur de nouveaux bassins. Dès cette époque, l'emplacement de ceux-ci était prévu de manière que leur chenal d'accès fût en face de l'écluse projetée comme il est figuré au plan de situation (planche XXI).

En 1893, on commença la construction de l'écluse dont le projet complet avait été élaboré par le service technique de la Ville et qui devait permettre aux navires de fort tirant d'eau de passer directement de l'Escaut dans le bassin Lefebvre. L'écluse projetée avait 19^m.60 de largeur et une longueur totale de 195^m.10 dont 160 mètres de longueur utile comprise entre les portes d'ebbe, d'amont et d'aval; elle comprenait trois têtes d'écluse fondées sur pilotis et reliées par deux sas dont le radier, en voûte renversée de 1 mètre d'épaisseur, était assis directement sur le sol, sans interposition d'autre fondation ni d'ouvrage en charpente. Les têtes d'amont et d'aval étaient pourvues d'une paire de portes de flot et d'ebbe; pour la tête intermédiaire, on n'avait prévu que des portes d'ebbe. Les portes busquées étaient prévues en bois et deux ponts roulants devaient assurer les communications des quais.

Le busc était prévu à la cote (— 5.50) permettant ainsi l'admission (la flottaison des eaux des bassins étant à la cote (+ 3.60) de navires calant 28 pieds (8^m.54). L'écluse (type écluse-sas) était disposée pour pouvoir « sasser » rapidement à tout état de marée : à cet effet, on avait prévu sur les aqueducs-larçons des bajoyers une série de branchements ou conduits débouchant de part et d'autre dans le sas et munis de vannes métalliques équilibrées (type Caligny) de façon à pouvoir amener en quelques minutes l'eau du sas au niveau voulu. Les vannes devaient se manœuvrer d'une cabine cen-

(1) Primitivement bassin Africa. En 1891, à la mort de M. Joseph Lefebvre, échevin des travaux publics depuis 1872, le Conseil communal décida de donner au dit bassin le nom de ce magistrat, en souvenir des éminents services rendus par lui à la ville d'Anvers.

trale, et comme l'eau arrivait ou s'écoulait à la fois par les carneaux des deux bajoyers il n'y avait pas à craindre la production de courants pouvant jeter le navire soit sur ces bajoyers, soit sur les portes.

La construction de cette écluse a été arrêtée en 1894 par un accident : des sources de fond, qu'on n'a pas pu maîtriser, étant survenues, l'eau du bassin a brusquement fait irruption et envahi complètement les fouilles. Comme à cette époque avait surgi la question de la rectification d'une partie de l'Escaut en aval d'Anvers, les travaux de l'écluse n'ont pas été repris afin de ne pas entraver l'exécution éventuelle des projets préconisés par le gouvernement.

Par suite de l'accroissement du tonnage du port — ce tonnage a atteint, en 1903, le chiffre de neuf millions de tonnes à l'entrée — la Ville décida de passer outre à la construction de deux grands bassins à flot situés en dehors de l'enceinte fortifiée et réunis au bassin Lefebvre par un chenal de 50 mètres de largeur, dans l'axe de l'écluse projetée. Ces bassins sont figurés à la planche XXI et les pièces nécessaires à l'adjudication furent approuvées en séance du Conseil communal le 12 mai 1902.

En vue de mettre le plus tôt possible un terme à l'obligation d'alléger en rade les navires à grand tirant d'eau destinés aux bassins et afin de donner un accès direct aux bassins Lefebvre et America, ainsi qu'aux nouveaux bassins projetés, tout en réservant le choix de la solution à réaliser pour l'amélioration de l'Escaut en aval d'Anvers, il fut décidé d'établir sans plus tarder la nouvelle écluse à l'emplacement figuré au plan I et de donner au chenal d'accès aux nouveaux bassins à construire l'emplacement corrélatif indiqué au même plan.

L'adjudication qui eut lieu le 31 mars 1903 donna les résultats suivants :

MM. J. H. Bolsée, Em. Hargot et H. G. Ackermans, Anvers.	fr. 7,495,700
Joseph et Victor Cousin, Bruxelles . . .	7,745,000
L. Rorive et Ed. Prévot, Bruxelles . . .	7,880,000
Emm. Decloedt, Bruges	7,945,000
A. Hesbain, H. Wiegerinck et A. B. Reintjes, Anvers.	9,576,000

La soumission Bolsée, Hargot et Ackermans fut approuvée le 24 avril 1903. Les travaux ont immédiatement pris cours et devront se terminer le 17 mai 1907.

Nouveaux bassins (1). — Les nouveaux bassins à flot, de forme rectangulaire, sont disposés comme il est figuré au plan d'ensemble (planche XXII) : ils sont à angle droit, l'un deux s'étendant vers Austruweel et l'autre vers Eeckeren, leurs axes forment, avec celui du chenal d'accès, perpendiculaire au mur du bassin Lefebvre, des angles respectifs de $133^{\circ}30'$ et $136^{\circ}30'$. Le grand bassin, celui vers Austruweel, a 250 mètres de largeur et le petit bassin, celui vers Eeckeren, a une largeur de 180 mètres; leurs longueurs respectives sont de 625 et de 540 mètres. Le chenal d'accès a 430 mètres de longueur sur 90 mètres de largeur, il se termine par une passe de $52^m.50$ de largeur (2), dont les bajoyers vont en s'évasant de façon à former un débouché de 100 mètres dans le bassin Lefebvre.

Au point de vue de la défense de la place, la percée de 400 mètres de l'enceinte est à remplacer par des ouvrages en terre, comprenant le détournement du fossé capital et du fossé extérieur, avec talus profilés, sur une longueur d'environ deux kilomètres et demi. De plus, les communications entre Austruweel et Merxem, comprenant le « Groene Weg », le « Schenkeldijk » et une partie de la route d'Eeckeren, doivent être détournées en dehors des nouvelles fortifications, avec établissement d'un pont en charpente sur le Vosseschijn. La partie de ce cours d'eau poldérien tombant dans le périmètre des travaux sera supprimée et l'écoulement des eaux se fera par le fossé extérieur.

Quant à l'écoulement des eaux pluviales tombant sur les terre-pleins, établis à la cote moyenne (+ 6.50), il sera assuré par un fossé d'évacuation longeant la digue intérieure du fossé capital. Le fossé d'évacuation débouchera dans un égout de $0^m.45 \times 0^m.40$ de section intérieure, lequel ira se raccorder à celui existant au quai nord du bassin Lefebvre.

Le batardeau éclusé du saillant F sera démoli et remplacé par une éclusette à deux pertuis sous le chemin couvert du front B-C, dans la direction de l'axe de l'écluse militaire.

(1) Ces bassins ont été qualifiés du nom bizarre de « bassins intercalaires » ce qui veut dire sans doute qu'on pourra les « intercaler » dans un ensemble général, soit que l'on exécute ultérieurement le projet d'ensemble élaboré par la Ville ou qu'on décide d'exécuter le projet de « grande coupure ».

(2) La passe était primitivement prévue à 50 mètres de largeur, mais elle a été portée à $52^m.50$ pour qu'on puisse éventuellement construire au milieu une pile de pont.

Au droit de la percée, dans les fortifications, on construira deux batardeaux définitifs dans les fossés; les hangars métalliques au quai nord (n° 60) du bassin Lefebvre, seront en partie démolis et reconstruits plus loin, au n° 59, vers le bassin America.

Enfin, on établira les piles et les culées de quatre ponts métalliques pour chemin de fer; ces ponts, ainsi que les bouées ou corps morts et les ducs d'Albe à installer dans les bassins, feront l'objet d'adjudications spéciales.

Les travaux de pavage comprenant 50,000 mètres carrés en pavés neufs et 40,000 mètres carrés en pavés de remplois, font partie de l'entreprise.

Le plafond sera creusé à la cote (— 5.50); ainsi, on disposera d'une hauteur d'eau de $9^m.10$, la flottaison normale des bassins étant (+ 3.60), de sorte qu'aussitôt la nouvelle écluse maritime construite, on pourra facilement admettre dans les nouveaux docks des navires de 28 pieds ($9^m.54$) de tirant d'eau. Toutefois, au droit des jetées, dont il sera parlé plus loin et auxquelles ne viendront s'amarrer que des bateaux d'intérieur ou des petits navires de mer (cabotiers), le plafond sera en surélévation de deux mètres, soit à la cote (— 3.50).

La superficie des nouveaux bassins, y compris le chenal d'accès, est d'environ 28 hectares (278,680 mètres carrés); les terre-pleins auront une superficie de quelque 70 hectares. Les terrains à remettre au département de la guerre comprenant 31 hectares, l'ensemble des terrains à incorporer au territoire de la ville représente à peu près 129 hectares (1).

Le chenal et la majeure partie des bassins sont limités par des murs; les autres quais, en vue d'agrandissements ultérieurs, consistent en talus, perrés à la partie supérieure. Un apponement de 250 mètres de longueur et de $13^m.75$ de largeur régnera le long du perré nord-ouest du grand bassin et l'on construira perpendiculairement aux deux autres perrés huit jetées en bois de 60 mètres de longueur et de $3^m.90$ de largeur.

La planche XXII donne le profil et les dimensions des murs de quai; ceux-ci sont construits « à sec », dans des fouilles appropriées, jusqu'à 200 mètres du quai du bassin Lefebvre

(1) La superficie de la ville d'Anvers est de 2,058 hectares, dont 538 hectares *extra-muros*; les communes *intra-muros* de Borgerhout et de Berchem ont une étendue de 197 hectares.

(ligne XY, plan de situation, planche XXII); le restant sera établi sous eau au moyen de caissons métalliques dans lesquels on coulera du béton. Ce dernier mode de construction est aussi celui prévu pour l'établissement du mur de quai devant remplacer la charpente de soutènement existant au quai nord du bassin Lefebvre et dont il a été question au chapitre précédent.

Les murs de quai à construire à sec seront établis pour le petit bassin et le chenal à la cote (— 6.35), et à la cote (— 7.35) pour le grand bassin. Cette augmentation d'un mètre de profondeur des fondations a été faite en vue de l'approfondissement ultérieur de ce bassin, dont le tirant d'eau pourra de la sorte être porté à 10 mètres, après son raccordement direct à l'Escaut par une grande écluse maritime à établir en amont du feu du Kruisschans.

Pour les murs à fonder sous eau, on asseoira les caissons dans une cunette draguée à la cote (— 6.00); le pied des perrés, formé de pilotes et palplanches recouverts d'un chapeau, est à la cote (+ 3.50); les tablettes de couronnement des murs et perrés sont à la cote (+ 6.12), et il en est de même de l'ap-pontement, tandis que le plancher des jetées ne se trouve qu'à la cote (+ 5.00).

Les travaux de maçonnerie à faire peuvent se diviser comme suit :

Murs à construire à sec :

	de 12 ^m .87 de hauteur, 1072,50	mètres cour ^{ts} .	
	de 11 ^m .87 de hauteur, 1249,858	—	—
Murs à caissons	492,486	—	—
Murs en amorce	83	—	—
Raccordements aux murs existants	12	—	—
Perrés	610	—	—

Le développement utile des murs et perrés est d'environ 3,000 mètres courants, non compris les 960 mètres d'accostage aux jetées.

A la partie supérieure des murs de quai régnera un tunnel de 1^m.60 de hauteur, pourvu de banquettes pour le placement des tuyaux de la pression d'eau, de la distribution d'eau, du gaz, etc., enfin, en divers points des bassins il y aura des escaliers descendant jusqu'à la flottaison des eaux.

Les maçonneries seront exécutées au mortier de trass composé de trois parties de chaux hydraulique éteinte de Tournai,

de deux parties de sable de l'Escaut (bancs d'Hemixem ou de Tamise) et d'une partie de trass.

Le trass proviendra des meilleures carrières du bord du Rhin; il sera fourni en roche et moulu à pied-d'œuvre, à la finesse du ciment, avant d'entrer dans la composition des mortiers. L'entrepreneur sera tenu d'en justifier l'origine par un certificat dûment légalisé, spécifiant la situation exacte de la carrière et le nom du propriétaire ou de l'exploitant. La pierre à trass sera fournie en moellons durs, poreux, à arêtes vives et exempts de mélange avec des matières terreuses; ces moellons pèseront environ 7 kilogrammes. Le trass sera conforme aux échantillons déposés au bureau de l'ingénieur-dirigeant; les matériaux connus dans les carrières sous le nom de : Pfeifen, Knuppen, Tauch, Bergtrass, cendres noires de Tuff (kleurgød), les leucites (Backofenstein et pierre de Weibern) seront exclus. La teneur en eau chimiquement combinée doit être au moins de 7 p. c. du poids du trass, après déduction de sa teneur en eau hygroscopique.

Les murs à parement incliné de 1/10 du côté des bassins, sont composés, pour ceux à construire à sec, d'une fondation en moellons, d'un massif de briques, d'un parement en pierre de taille à partir de la cote (+ 3.378) jusqu'à la tablette supérieure de couronnement (+ 6.12).

La provenance des moellons et des briques n'est pas prescrite; il suffit que ces matériaux satisfassent à certaines conditions: c'est ainsi que les briques doivent donner une résistance moyenne à l'écrasement de 200 kilogrammes par centimètre carré.

L'entreprise compte employer des briques mécaniques de Thielrode et de Duffel, ayant les dimensions suivantes : 0^m.215 x 0^m.117 x 0^m.053. Ces briques (il en faudra plus de 100,000,000) ont des dimensions un peu plus fortes que le « Klampsteen » ordinaire; les essais faits au Banc d'Épreuves de l'État, à Malines, ont donné une résistance moyenne à l'écrasement de 230 kilogrammes par centimètre carré.

La partie supérieure des murs à caissons est identique à celle des murs précédents; quant au béton, il sera coulé sous eau, par couches de 1 mètre d'épaisseur au moyen de bennes (caisses mobiles s'ouvrant par le fond), pour empêcher le délavement. On ne coulera une nouvelle couche que lorsque la précédente aura une dureté suffisante.

Le béton sera composé de quatre parties de mortier, de trois parties de briquillons et de trois parties de pierrailles. C'est du béton gras, ce qui est nécessaire puisqu'il doit être coulé sous eau; le mortier entrant dans la composition du béton sera du mortier fort, composé de six parties de chaux éteinte, de quatre parties de trass et d'une partie de sable.

Les entrepreneurs comptent employer du gravier du Rhin, conformément à une clause du cahier des charges qui permet de remplacer la pierraille par ce gravier, bien propre et ayant un poids de 165 à 170 kilogrammes l'hectolitre.

Le parement en pierre de taille « petit appareil » sera construit en pierres de Tournai, non gélives, provenant des meilleurs bancs à spécifier d'avance par les entrepreneurs et à agréer par la direction des travaux.

Les pierres de tablette et de musoir, les escaliers et, en un mot, les pierres de « grand appareil » seront de l'espèce dite « petit granit », provenant des carrières d'Écaussines, de Soignies, de Feluy ou de l'Ourthe.

D'après le contrat, les entrepreneurs pourront être autorisés à fournir éventuellement les pierres de « grand appareil » en granit de Suède-Norvège, des Vosges, d'Écosse ou du Tessin, et ce, conformément à des échantillons à agréer par l'administration.

Les fers pour les caissons — qui jouent le rôle de simples « coffrages » — seront en n° 3 pour les tôles et les profilés; ils doivent satisfaire, pour la résistance notamment, aux conditions du cahier des charges général de l'Etat.

Toutes les pièces métalliques, en fonte, en fer ou en acier devront avoir exactement les dimensions voulues et, pour s'en assurer, on procédera au pesage: le poids constaté devra correspondre au poids théorique, en prenant pour poids spécifique: 7,200 pour la fonte, 7,800 pour le fer et 7,900 pour l'acier. Le poids en plus n'est pas bonifié aux entrepreneurs, mais le poids en moins sera défalqué du montant de l'entreprise à raison de 20 centimes le kilogramme, sans préjudice du droit de refus pour les pièces ne présentant pas les dimensions voulues. Toutefois, l'administration admettra une tolérance de 2 p. c. sur chacune des espèces de fonte, de fer ou d'acier en particulier, à calculer sur le poids constaté.

Le bois à mettre en œuvre pour les divers travaux en charpente sont :

1° Pour le pied des perrés (pieux, chapeaux et palplanches), suivant les alignements *d e f* et *i j* (voir plan de situation, pl. XXI), du sapin d'Amérique dit « pitch-pine », ou bien du sapin rouge du Nord;

2° Pont sur le Vosseschijn, du « pitch-pine » pour les pilots, les longrines et les traversines; du chêne pour le plancher inférieur et du bois blanc (peuplier « Canada ») pour le plancher supérieur et les trottoirs;

3° Tout l'appontement sera exécuté en « pitch-pine », à l'exception des longrines sous la voie des grues et la voie ferrée, lesquelles seront en chêne du pays;

4° Jetées, pour les pilots ronds en grume, du sapin du pays, du mélèze ou du hêtre; les pièces moisantes et le plancher seront en « pitch-pine ».

Au point de vue de la conservation des travaux en charpente, il a été prescrit ici qu'ils seront enduits d'une forte couche de goudron dit : « Carbolineum avenarius » mis à chaud.

Tous les pieux ou pilots doivent être battus au refus d'un mouton pesant 600 kilogrammes et tombant librement d'une hauteur de 1^m.50 — et ils seront censés battus au refus lorsque, sous deux volées consécutives de trente-cinq coups chacune, la fiche n'en augmente que de 0^m.02 au plus par volée.

Les berges des grands fossés seront dressées à 8/4 (2 de base pour 1 de hauteur) et consolidées. Pour réaliser cette consolidation, on enfoncera dans ces berges des rondins en chêne ou sapin de 0^m.12 à 0^m.10 de diamètre et de 1^m.50 de longueur, espacés de 0^m.50 d'axe en axe. Sur ces rondins sera cloué un madrier en sapin du Nord de 0^m.25 × 0^m.065 d'équarrissage, puis on établira un lit en terre de schorre de 0^m.20 d'épaisseur, sur lequel prendra appui une couche de blocailles de 0^m.10 de hauteur, destinée à recevoir les moellons à sec de 0^m.20 de hauteur, bien serrés et damés, les joints remplis de pierraille et de blocages enfoncés au marteau.

Les talus des grands batardeaux à établir dans le fossé extérieur et le fossé capital seront inclinés de 8/4 et construits comme les perrés des bassins. Ces perrés inclinés de 6/4 présentent un revêtement en pierres (dalles) de Tournai ou de la Meuse, s'appuyant contre une rangée de pieux avec palplanches recouverts d'un chapeau.

En dehors des pieux d'amarrage et d'accostage de forme spéciale à fixer sur l'appontement et les jetées, l'entrepreneur

devra installer des pieux d'amarre de deux types différents :

1° 145 pieux, pesant chacun 750 kilogrammes, à installer dans la maçonnerie et y fixés par de forts ancrages ;

2° 20 pieux, pesant chacun 950 kilogrammes, à établir dans le terre-plein en arrière des perrés.

Quant aux travaux de voirie, ils comprennent la construction de quelques égouts et le pavage des routes et chaussées.

Pour le pavage en matériaux neufs, on prendra des pavés « remaniés » du 4° échantillon ou bien des oblongs de 0^m.13 X 0^m.20 ; ils proviendront de Quenast, Lessines, des carrières de Idefjord, de Bjorneroed près de Frederickshall ou de Lindo ou Tjurko près de Carlskrona (Suède-Norwège).

Ayant ainsi passé en revue, très sommairement, les divers ouvrages et les matériaux à mettre en œuvre, nous dirons un mot de l'ordre suivant lequel les travaux seront exécutés, tant pour maintenir les communications entre les communes suburbaines d'Austruweel, de Merxem et d'Eeckeren, et assurer la défense de la place, que pour arriver à construire les nouveaux docks sans qu'il se produise des communications souterraines directes (1) avec les bassins existants — ou tout au moins pour limiter les accidents en cas de production de grandes sources de fond.

La première phase de l'entreprise comprend :

1° Le détournement du chemin pavé dit « Groenen Weg » et de la route d'Eeckeren, ainsi que la construction d'un pont en charpente sur le Vosseschijn ;

2° Le détournement du fossé capital et du fossé extérieur ou avant-fossé, ainsi que la construction :

- a) Des culées et des piles pour les ponts de chemin de fer ;
- b) des batardeaux définitifs dans le fossé capital et fossé extérieur des fortifications ;

3° L'établissement des murs de quai jusqu'au pied du rempart et la construction des perrés, de l'appontement et des jetées ;

(1) Pareille communication s'est produite entre le bassin Lefèbvre et les fouilles de l'écluse du Vosseschijn. Lors d'un premier épuisement des fouilles, on a pu voir et suivre cette communication, véritable carneau — appelé communément « renard » — à parois pour ainsi dire dressées, existant dans le sable coquiller, sur les confins du sable bouillant.

4° Le déblai des bassins ainsi que le remblai et la mise sous profil des terre-pleins, la mise sous eau des nouveaux docks, pendant un mois, à la flottaison normale des bassins existants ;

5° La démolition : a) d'une partie du mur de quai existant au n° 60 du bassin Lefèbvre, aux fins de raccordement avec le chenal des nouveaux docks ; b) d'une partie des hangars existant au n° 60 du bassin Lefèbvre.

En outre, pour limiter les conséquences des accidents possibles, dus à des infiltrations, il est stipulé que les murs à construire « à sec » seront établis dans des tranchées et les entrepreneurs ne pourront commencer le creusement des bassins qu'après l'achèvement de ces murs.

En ce qui concerne la démolition d'une partie du mur de quai, le mode de procéder est laissé au choix de l'entrepreneur, qui devra transmettre toutefois un plan et un mémoire relatifs à cette démolition.

Quant au creusement des bassins, les entrepreneurs pourront l'exécuter à la drague, sous réserve que, pour la mise sous eau à cette fin, ils ne pourront pratiquer de tranchée reliant les nouveaux docks au bassin Lefèbvre, mais devront procéder au moyen d'un siphon, les tuyaux étant munis de valves ou de clapets de façon à pouvoir régler ou interrompre à volonté cette mise sous eau.

Afin de pouvoir vérifier s'il ne se produit pas de communication entre les fossés et les nouveaux bassins, on mettra d'abord ceux-ci sous eau pendant un mois, avant de commencer le dragage du chenal d'accès.

C'est après l'exécution complète des travaux formant la première phase que les entrepreneurs seront autorisés à attaquer ceux de la seconde partie, savoir :

1° La démolition des remparts pour la percée dans les fortifications et le dragage du chenal d'accès ;

2° La construction des murs à caissons métalliques ;

3° La démolition du mur en charpente existant au bassin Lefèbvre et son remplacement par un mur à caissons métalliques.

En ce qui concerne les travaux de pavage, l'entrepreneur devra commencer par l'établissement des pavages sur les chaussées détournées du « Groenen Weg » et de la route d'Eeckeren, mais pour les autres pavages, ils pourront s'exécuter au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

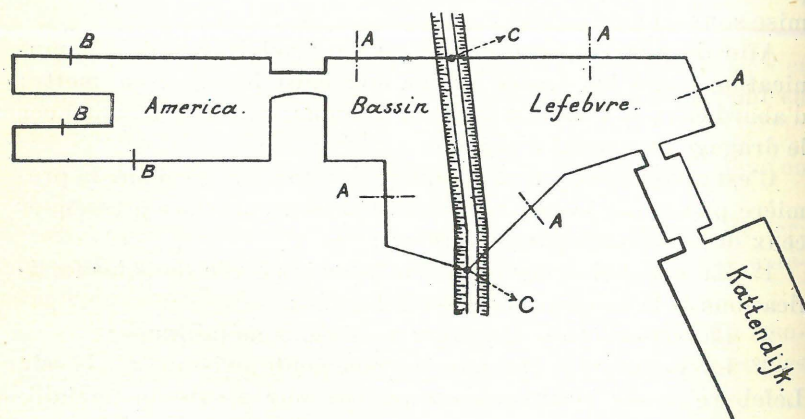
Nous mentionnerons donc :

A. Que les terrassements comprenant les déblais, dragages et remblais nécessaires à l'établissement des ouvrages comportent environ 2,650,000 mètres cubes de déblai et 312,000 mètres cubes de dragage ;

B. Que l'ensemencement des terrains à remettre au Département de la Guerre a fait l'objet d'une prescription spéciale, savoir que les semences seront composées en poids de 50 parties de ray-grass d'Italie, 25 parties de ray-grass d'Écosse, 5 parties d'agrostis commune, 5 parties d'agrostis traçante, 10 parties de cauche flexueuse, 2 parties de trèfle blanc, 2 parties de lupuline et une partie de lotier. Le poids des semences par hectare a été fixé à 60 kilogrammes, et coûte à peu près 5 centimes par mètre carré, y compris le régallement préalable des terrains et talus, le battage ou le passage d'un rouleau et deux arrosages à quinze jours de distance.

On n'a pas fait de sondage pour reconnaître la nature du sol où seront construits les nouveaux bassins (1), estimant que les terrains au delà des fortifications étaient similaires à ceux dans lesquels ont été creusés les bassins Lefebvre et America.

Lors de la construction de ces derniers bassins on a levé une

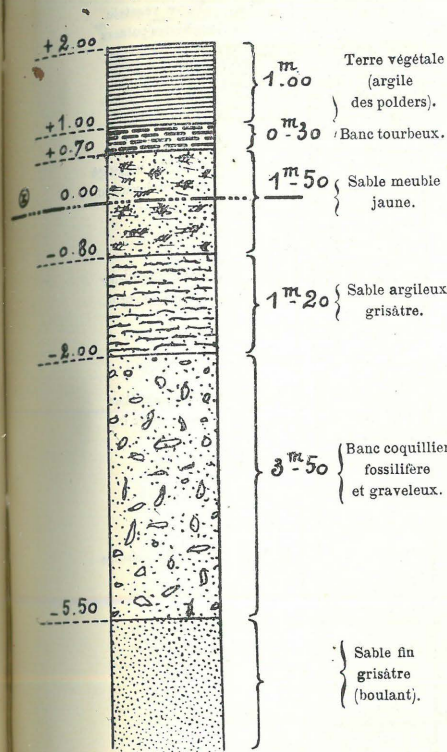


série de profils qui peuvent se grouper d'une façon générale en trois catégories, indiquées par les coupes A, B et C ci-après.

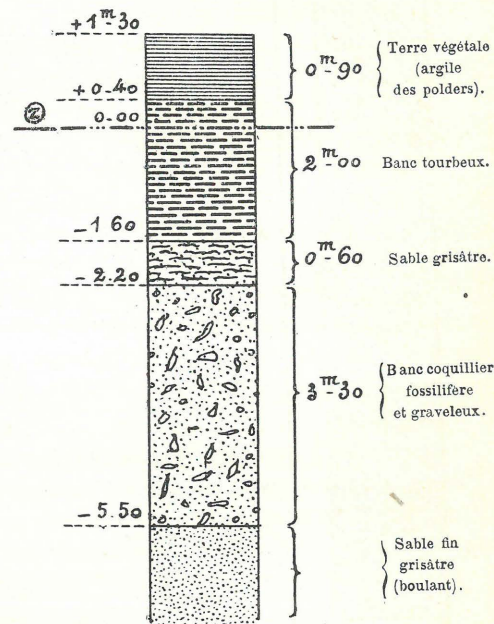
(1) Les nouveaux bassins sont creusés dans les polders situés en partie sur le territoire d'Austruweel et en partie sur le territoire de Merxem.

On voit que vers la hauteur de marée basse se trouve une couche de tourbe (profils A et B), de hauteur variable, deve-

Coupe aux points A.



Coupe aux points B.



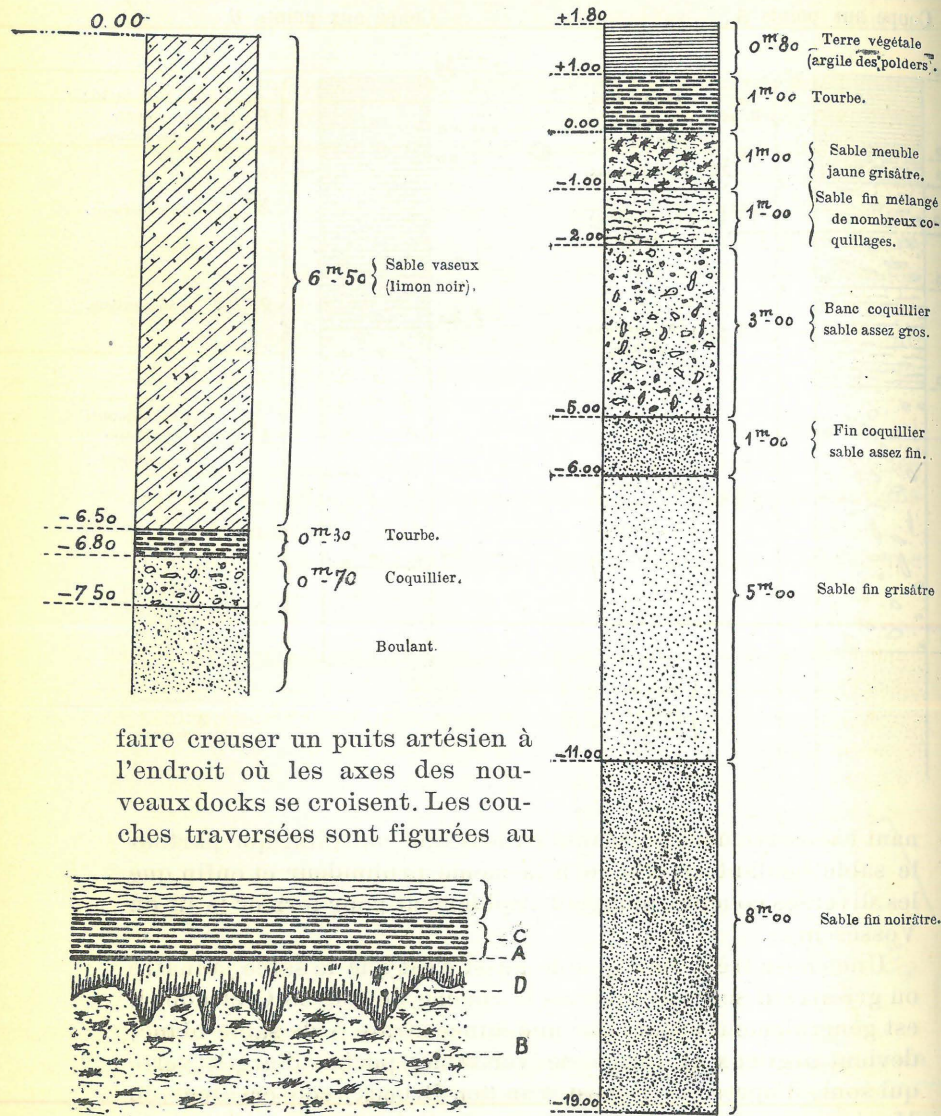
nant excessivement puissante en certains endroits; que partout le sable bouillant se trouve à la même profondeur et enfin que les diverses couches plongent rapidement pour former le lit du Vosseschijn.

Une chose très remarquable aussi c'est que le sable jaunâtre ou grisâtre B se trouvant sous la couche de tourbe C et dont il est généralement séparé par une mince strate A de sable blanc, devient argileux et forme de véritables poches d'argile verte qui sont, d'après M. Ernest Van den Broeck, conservateur du Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles, un résidu de l'altération des couches recouvrantes, partiellement glauconifères.

Pour avoir de l'eau potable, les entrepreneurs viennent de

Coupe aux points C.

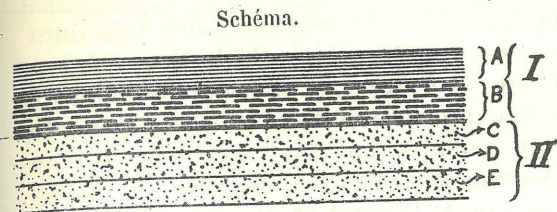
Coupe d'un puits artésien.



faire creuser un puits artésien à l'endroit où les axes des nouveaux docks se croisent. Les couches traversées sont figurées au

croquis ci-contre et l'on voit qu'il y a similitude entre tous les terrains dont l'ensemble forme les polders.

Bref, le sol au Nord d'Anvers comprend, comme il est figuré au croquis schématique ci-dessous, les terrains de formation terrestre I et les terrains de formation marine II. Les premiers



terrains se composent d'alluvions modernes A et de tourbe B, ils appartiennent à l'époque quaternaire. Les seconds terrains appar-

tiennent à la période pliocène de l'ère tertiaire; ils se composent de 3 étages: le poederlien (1), ou horizon supérieur du scaldisien, ou sables à « corbulata striata », le scaldisien ou sable à « Trophon antiquum ou Chrysodomus Contraria », et le Diestien, représenté par la zone fossilifère bien connue des sables à « Isocardia Cor ».

Nouvelle écluse. — La construction de la nouvelle écluse maritime figurée d'une façon générale au dessin de la planche XX a fait l'objet d'un concours: l'entrepreneur devait fournir un projet complet appuyé d'un mémoire justificatif détaillé et fixer dans sa soumission le prix à forfait de l'entreprise ainsi que le délai dans lequel il s'engageait à terminer complètement les travaux et les épreuves exigés par le cahier des charges.

Les divers projets ont été dressés d'après un programme arrêté par l'Administration communale et dont voici les principales stipulations.

L'entreprise comprend:

1° Les démolitions, déblais, dragages et remblais nécessaires à l'établissement de l'écluse, des murs de quai et du terre-plein, le dragage du chenal à la cote (— 7.00) et celui d'une partie du bassin Lefebvre, devant l'écluse depuis la cote (— 5.50) jusque (— 6.50), ainsi que le raccordement des digues aux murs du chenal;

2° La construction de l'écluse avec portes et vannes de manœuvre, des murs de quai et des estacades;

(1) Dénomination donnée vers 1882 à la partie supérieure du scaldisien, par M. G. Vincent, à cette époque contrôleur des recherches paléontologiques au service de la cartographie géologique.

- 3° La construction et l'installation d'un pont roulant;
- 4° Le détournement et le voûtement du Schyn avec vannes ordinaires et portes automobiles;
- 5° Les manœuvres d'essais.

L'écluse sera établie dans les conditions suivantes : elle aura 180 mètres de longueur utile, 22 mètres de largeur et son radier sera établi à la cote (— 6.50). Les tablettes des bajoyers de la tête aval et de la tête intermédiaire se trouveront à la cote (+ 6.80); celles de la tête amont seront établies au même niveau que les tablettes des bassins, c'est-à-dire à la cote (+ 6.12). Les parements des bajoyers de l'écluse et des murs du chenal seront élevés verticalement et revêtus d'un parement en pierre de taille.

Les trois têtes d'écluse seront munies de portes roulantes, toutes trois identiques et interchangeable; l'étanchéité des chambres à air des portes sera complète et obtenue uniquement par serrement des rivets et matage des joints. Les manœuvres devront pouvoir se faire en trois minutes de temps à tout état de marée et dès que celle-ci atteint la cote (— 0.10).

Les portes seront calculées pour supporter une charge d'eau de 5^m.50.

Dans les bajoyers seront établis des aqueducs-larrons avec conduits débouchant obliquement sur le fond et de part et d'autre, afin d'éviter que le navire sassy ne soit poussé vers les bajoyers.

Des conduits déboucheront également sous les têtes d'écluse, afin de pouvoir nettoyer le radier sous les portes.

Le remplissage du sas (ainsi que la vidange), depuis la cote (— 0.10) jusqu'à (+ 3.90) ne pourra durer plus de dix minutes.

Les aqueducs seront disposés de façon que les eaux des bassins à la cote moyenne (+ 3.80) n'y pénètrent qu'au-dessus d'un déversoir placé à la cote (+ 2.75), de sorte qu'en aucun cas, quels que puissent être les accidents survenant aux vannes, les bassins ne puissent se vider par les dits larrons.

Les portes et les vannes pourront être manœuvrées par l'électricité ou par l'eau sous pression; toutefois, l'entrepreneur devra prévoir des dispositifs tels que tous les organes puissent aussi être manœuvrés à la main dans le cas où la force motrice principale viendrait à faire défaut.

Les deux musoirs de l'extrémité amont de l'écluse seront élevés au moins à 7^m.00 au-dessus du niveau moyen des eaux (+ 4.00), afin de guider la préceinte des navires à deux hélices.

Le chenal sera bordé de murs de quai du type de ceux de l'Escaut et fondés à la cote (— 10.00). Dans la vérification de la stabilité des profils du mur, l'administration fera usage des éléments de calcul indiqués ci-après :

1° Poids du mètre cube de remblai derrière le mur	1,800 kilos.
2° Poids spécifique de la maçonnerie de briques	1,800 —
3° Poids spécifique de la maçonnerie de moellons.	2,300 —
4° Poids spécifique de la maçonnerie de pierre de taille	2,306 —
5° Poids spécifique de la maçonnerie de béton (gravier et ciment)	2,900 —
6° Poids spécifique de la maçonnerie de béton, avec des matériaux pierreux comprenant 1/2 briques et 1/2 gravier.	2,100 —
7° Poids de la surcharge par mètre carré.	6,000 —

Les estacades bordant de part et d'autre le chenal seront pleines inférieurement et la partie supérieure sera à claire-voie.

On établira sur la tête d'écluse aval un pont en acier ayant une voie charretière de 5^m.20 de largeur et deux trottoirs de 1^m.40; il sera constitué assez solidement pour pouvoir y établir une voie de chemin de fer et le calcul sera établi de façon qu'on puisse faire circuler les locomotives de 75 tonnes portant 15 tonnes par essieu.

Dans la vérification de la stabilité des divers éléments du pont, il sera fait usage des données ci-après :

Poids spécifique de l'acier, 8,000 kilos par mètre cube.		
— — du fer	7,800	—
— — du bois	1,000	—
— — des cordages		
(câbles plats pour tablier supérieur)	40	—
Pression du vent	200	—

Les taux-limites admis pour le travail du fer, de l'acier et du bois sont les suivants :

Maîtresses poutres en acier, par millimètre carré,	9 kilos.
Longrines et entretoises — — —	8 —
Barres et treillis — — —	6 —
Rivets et boulons — — —	7 —
Pièces en fer — — —	5 —
Pièces en bois — — —	0,6 —

Le calcul du taux de travail des différentes pièces sera fait en déduisant les trous de rivets.

Le plancher inférieur sera formé de madriers jointifs en chêne de l'espèce la plus dure. Ce plancher portera soit un pavage en bois, soit un tablier en cordages. Dans le premier cas on fera usage de pavés en bois de l'essence Eucalyptus d'Australie, dit « Karri ». Dans le second cas, le tablier sera formé par de vieux câbles plats de 0^m.20 à 0^m.25 de largeur et de 32 à 35 millimètres d'épaisseur, fortement serrés les uns contre les autres et fixés par des ferrures ad hoc et des clous spéciaux.

L'ouverture et la fermeture du pont devront se faire en deux minutes de temps pour chaque opération, y compris le décalage et le calage.

Il sera établi dans le bassin Lefebvre un mur de quai analogue aux murs existants. Le parement sera incliné de 1/10° et la partie supérieure sera revêtue d'assises en pierre de taille de 0^m.275 de hauteur, composées de boutisses et de panneresses de 0^m.65 et 0^m.45 de queue sur 0^m.50 et 1 mètre de longueur.

Le mur sera couvert par des pierres de tablette de 1^m.50 à 2^m.50 de longueur, 1 mètre de largeur et 0^m.55 de hauteur; une pierre de collier sera placée derrière chaque pieu d'amarre. Celui-ci pèsera 900 kilogrammes, sera maçonné dans le mur et y sera fixé par de forts ancrages.

Le Schijn, en arrière du mur n° 48 du bassin Lefebvre, sera voûté : le collecteur comprend deux passages voûtés en plein-cintre présentant chacun 2^m.20 de hauteur sous clef et 2^m.50 d'ouverture avec pile de 1 mètre et culées de 0^m.60 de largeur. De plus, au droit des chambres des portes roulantes, l'entrepreneur devra détourner le collecteur existant sans interrompre le cours des eaux.

Tous les ouvrages seront soumis à des épreuves rigoureuses

et, en outre, la digue actuelle de l'Escaut sera maintenue jusqu'après l'exécution de toute l'entreprise, et ce pour permettre d' « essayer l'écluse ». A cet effet, les fouilles comprises entre les murs du chenal, la tête d'écluse aval et la digue sera draguée à la profondeur exigée et épuisée à la cote (— 1.00). La fouille sera maintenue dans cet état pendant un mois.

Quant aux matériaux à mettre en œuvre, ils sont semblables à ceux prévus pour les bassins intercalaires, sauf que l'entrepreneur sera autorisé à employer soit du mortier de trass, soit du mortier de ciment. En cas d'emploi de ce dernier mortier, le ciment devra satisfaire aux conditions suivantes :

1° Il sera de l'espèce dite « ciment artificiel Portland » à prise lente ;

2° Il aura trois mois de fabrication au moment de la mise en œuvre ;

3° Il ne pourra contenir plus de 2 p. c. de magnésie ;

4° Passé au tamis de 900 mailles par centimètre carré, il laissera un résidu de 5 p. c. au maximum de son poids primitif ;

5° Son poids spécifique ou densité sera de 3,1 ;

6° Le commencement de la prise ne pourra pas se manifester avant trente (30) minutes et la fin de la prise avant deux heures ;

7° Il ne pourra ni se gonfler, ni se crevasser sous l'action de l'humidité ou de la chaleur ;

8° Au point de vue de la résistance, il devra répondre aux conditions prévues par le cahier des charges de l'État.

Enfin, nous mentionnerons encore que les moellons à couler, éventuellement, sous eau, ne pèseront pas moins de 20 kilogrammes pièce.

Trois entrepreneurs ont pris part à cette adjudication :

1° MM. L. Coiseau et J. Cousin . fr. 6,698,770

2° MM. Schmidt et Monnoyer . . . 9,760,000

3° MM. Hersent et fils 10,221.450

L'examen de ces projets a fait l'objet d'une étude approfondie; émanant d'entrepreneurs de premier ordre, ayant tous à leur actif des travaux beaucoup plus difficiles, chacun de ces projets se recommandait par des qualités spéciales. Le choix de l'administration s'est porté sur l'offre de MM. Coiseau et Cousin, qui présente sur les autres, outre plusieurs avantages

marqués, celui d'une sage économie et d'une rapide exécution. Ces entrepreneurs se sont engagés à terminer le travail en 1,000 jours.

CONCLUSION.

En comparant les nouvelles installations — 28 hectares de superficie d'eau, 3,000 mètres courants de quais d'accostage et 70 hectares de terre-pleins — aux établissements maritimes du Nord — 64 hectares de superficie d'eau, 12,000 mètres courants de quai d'accostage et 40 hectares de terre-pleins pour le dépôt de marchandises — on voit que par leur exécution, la surface des bassins sera majorée de 50 p. c. la longueur des quais de 25 p. c. et les terre-pleins auront une superficie double.

Après l'achèvement de l'écluse, on pourra admettre non seulement dans les deux nouveaux bassins, mais encore dans les bassins Lefebvre et America, des navires de 9 mètres de tirant d'eau; en outre, comme il sera possible d'écluser, même à marée basse, l'exploitation des bassins en général pourra se faire bien plus facilement, puisque les allèges, qui encombrèrent actuellement les écluses des anciens bassins et du Kattendijk, pourront entrer et sortir par l'écluse du bassin Lefebvre en dehors des heures où cette écluse sera ouverte à la grande navigation.

Aussitôt les bassins terminés, on procédera à l'outillage des quais : hangars et grues; on construira un nouvel entrepôt et une troisième usine (station) hydraulique et électrique.

L'ensemble de ces installations, qui donnera lieu à une dépense d'une vingtaine de millions, pourra être terminé dans quelque six ans, ce qui permettra de suivre le développement probable du trafic, et de continuer dans la voie progressive qu'a parcourue jusqu'à ce jour la métropole du commerce belge.

LA FABRICATION

DES

CHAINES SANS SOUDURE

PAR LE PROCÉDÉ BELGE

DU LAMINAGE ANNULAIRE (1)

PAR

Eug. FRANÇOIS

Ingénieur civil

Professeur à l'École industrielle de Bruxelles.

SOMMAIRE :

CHAPITRE	I. — Définition, usage et classification des chaînes . . .	580
CHAPITRE	II. — Tambours, poulies et barbotins	585
CHAPITRE	III. — Fers à chaînes	588
CHAPITRE	IV. — Résistance des chaînes	591
CHAPITRE	V. — Entretien des chaînes et moyens de prévenir les accidents causés par leur emploi	596
CHAPITRE	VI. — Mode d'emploi et consommation des chaînes d'ancre	603
CHAPITRE	VII. — Historique et épreuves des chaînes d'ancre	607
CHAPITRE	VIII. — Fabrication des chaînes soudées	612
CHAPITRE	IX. — Procédés connus de fabrication de chaînes sans soudure	616
CHAPITRE	X. — Procédé Masion par laminage annulaire	624

(1) D'après une conférence donnée à la Société belge des Ingénieurs et des Industriels.