

ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE BLANKENBERGHE



**PROJET**

D'UN

**RÉSEAU D'ÉGOUTS**

PAR

**Charles VAN MIERLO**

Ingénieur honoraire des ponts et chaussées, Ingénieur de la ville de Bruxelles



(Extrait des *ANNALES DE L'ASSOCIATION DES INGÉNIEURS*  
sortis des Écoles spéciales de Gand.)



**LIÈGE**

IMPRIMERIE DE CH. AUG. DESOER

1883



296397

ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE BLANKENBERGHE

PROJET

D'UN

RÉSEAU D'ÉGOUTS



ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE BLANKENBERGHE



**PROJET**

D'UN

**RÉSEAU D'ÉGOUTS**

PAR

**Charles VAN MIERLO**

Ingénieur honoraire des ponts et chaussées, Ingénieur de la ville de Bruxelles



(Extrait des *ANNALES DE L'ASSOCIATION DES INGÉNIEURS*  
sortis des Écoles spéciales de Gand.)



**LIÈGE**

IMPRIMERIE DE CH. AUG. DESOER

—  
1883



# ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE BLANKENBERGHE.

---

## PROJET

D'UN

# RÉSEAU D'ÉGOUTS

---

### AVANT-PROPOS.

**Situation actuelle de Blankenberghe au point de vue de l'évacuation des eaux sales.** — La ville de Blankenberghe, comme plusieurs autres petites villes de la Belgique, est encore dépourvue d'égouts. Les eaux sales des maisons s'y écoulent par des caniveaux en fonte placés à fleur des trottoirs, depuis les façades jusqu'au coulant d'eau de la chaussée; de là, elles se dirigent, à ciel ouvert, le long des trottoirs, vers les fossés qui entourent la partie agglomérée de la commune. L'écoulement dans les fossés est nul; celui dans les filets d'eau, le long des trottoirs, est très lent et en plusieurs places nul également, et ce n'est vraiment que par infiltration et par évaporation que disparaissent les parties liquides des eaux d'égout, en même temps que les parties solides se déposent et sur la voie publique et dans les fossés, d'où elles doivent être enlevées périodiquement. Ces fossés reçoivent aussi les matières fécales provenant d'un certain nombre de maisons qui les avoisinent.

Il est superflu d'indiquer les inconvénients et les dangers que présente un pareil état de choses, au point de vue de la propreté et de la salubrité, dans une localité qui est choisie chaque année comme lieu de villégiature par des milliers de personnes venant y chercher le bien-être et la santé. Depuis plusieurs années l'administration communale s'est préoccupée des moyens à mettre en œuvre pour supprimer ces dangers et ces inconvénients et, après quelques études préliminaires, elle a décidé la création d'un réseau d'égouts destiné à évacuer souterrainement les eaux sales de l'agglomération.

**Création d'un réseau d'égouts.** — Par suite de l'horizontalité du terrain et de son niveau très bas par rapport à la mer, le problème à résoudre paraît, de prime abord, présenter de sérieuses difficultés, surtout si, comme il convient de le faire, l'on tient compte de la situation financière de la commune. Pendant les dernières années, celle-ci a dû faire face à des dépenses considérables, et aujourd'hui encore elle se trouve en présence de plusieurs travaux importants, dont l'exécution à bref délai est indispensable à sa prospérité comme ville de bains.

Le problème doit donc s'énoncer comme suit :

« Créer un système d'égouts qui soit à l'abri des envase-  
 » ments et de la stagnation, malgré l'horizontalité et le peu  
 » d'élévation du terrain, tout en restant dans la limite des  
 » dépenses compatibles avec la situation financière de la  
 » ville. »

**Possibilité d'une solution avantageuse.** — Une circonstance spéciale à Blankenberghe, l'existence du bassin de chasse du port rend possible une solution qui satisfait à ce programme de la manière la plus complète. C'est principalement à raison de cette circonstance que le projet faisant l'objet de la présente notice, offre un intérêt particulier qui nous a déterminé à le livrer à la publicité. En outre, les dispositions proposées et la marche suivie pour l'élaboration du projet pourront, pensons-nous, être consultées

avec quelque fruit par les personnes qui seraient appelées à dresser des plans de canalisation pour des localités offrant quelque similitude avec Blankenberghe. C'est eu égard aux mêmes considérations que le projet en question a déjà fait l'objet d'une notice publiée par le journal *O Constructor*, de Lisbonne, et rédigée par un ingénieur portugais, M. J. E. Castel Branco, qui avait été chargé par son gouvernement de faire une étude spéciale des systèmes d'égouts existant dans les principales villes de l'Europe.

### § 1. Données préliminaires.

**Étendue et configuration du territoire de Blankenberghe.** — Les parties actuellement bâties du territoire de Blankenberghe et les terrains qui, d'après des projets définitivement approuvés, sont appelés à être bâtis dans un avenir peu éloigné, entre le chemin de fer vers Heyst, la rue Haute et la digue de mer, mesurent ensemble environ 30 hectares : l'étendue totale du territoire de la commune est approximativement de 85 hectares. Le plan qui accompagne cette notice rend inutile toute description au sujet de la position et de l'orientation respectives des rues, digues, bassins, etc.

**Niveaux.** — Quant au relief, la majeure partie du sol de la ville proprement dite est très sensiblement de niveau et à la cote 4<sup>m</sup>,50 environ (1). La partie non bâtie du territoire de la commune est également à peu près de niveau et à la cote 4<sup>m</sup>,00 environ. La digue de mer est en moyenne à 6<sup>m</sup>,00 environ au-dessus du niveau général de la ville; elle est raccordée à ce niveau par des escaliers et des rampes. Vers l'Est et vers l'Ouest de la ville, la digue du Comte Jean

---

(1) Toutes les cotes sont rapportées au plan de comparaison en usage dans l'Administration des Ponts et Chaussées. Ce plan est placé à 1<sup>m</sup>,48 au-dessus des buscs des écluses du bassin de Commerce à Ostende.

Il est à 0<sup>m</sup>,17 au-dessous du plan de comparaison admis par l'Institut cartographique du département de la guerre.

et la rue du Port sont à un niveau intermédiaire entre celui de la digue de mer et celui du restant de la ville. Les niveaux arrêtés pour le nouveau quartier de l'Est sont plus élevés que celui de la ville actuelle et varient de la cote 5<sup>m</sup>,00 à la cote 6<sup>m</sup>,30; ce surélévement est favorable tant au point de vue du parti à tirer des terrains à bâtir que sous le rapport de la salubrité.

Le niveau moyen de la mer, à marée haute et à marée basse, est respectivement aux cotes 4<sup>m</sup>,25 et 0<sup>m</sup>,65 en mortes eaux ordinaires, et aux cotes 4<sup>m</sup>,65 et 0<sup>m</sup>,00 en vives eaux ordinaires. Le terrain bâti est donc sensiblement au niveau de la marée haute de vives eaux et le terrain non bâti au niveau de la marée haute de mortes eaux.

Les buscs de l'écluse de chasse et le radier de l'écluse d'évacuation du canal de Blankenberghe sont à la cote — 0<sup>m</sup>,08. Le fond du bassin est à la même cote dans le voisinage de l'écluse de chasse; il se relève vers la digue de pourtour du bassin. L'étendue de celui-ci est de 8 hectares environ.

L'étiage du canal de Blankenberghe est à la cote 1<sup>m</sup>,72.

**Fosses d'aisances.** — La plupart des maisons sont munies de fosses d'aisances; quelques-unes en sont dépourvues et déversent les matières fécales dans les fossés qui contournent l'agglomération. Certaines parties de ces fossés traversent cette agglomération en passant par des propriétés particulières; elles sont voûtées et reçoivent par des bouches, au nombre d'une dizaine environ, les eaux qui s'écoulent le long des voies publiques.

**Population.** — La population de Blankenberghe est de 2,500 habitants environ; pendant la saison des bains, un nombre considérable d'étrangers vient s'ajouter à la population fixe. Eu égard à cette circonstance et tenant compte aussi du développement ultérieur de la ville, nous admettons ici une population de 15,000 habitants; du reste, ainsi qu'on le verra plus loin, ce chiffre est encore assez petit pour n'avoir aucune influence sur les dispositions à adopter pour les égouts.

**Pluies.** — D'après les données de l'Observatoire de Bruxelles, on peut admettre que la hauteur maxima de la pluie tombant en 12 heures, intervalle entre deux marées basses consécutives, est de 0<sup>m</sup>,025. Les plus fortes averses donnent 0<sup>m</sup>,015 et durent de 20 à 10 minutes.

## § 2. — Description du projet.

**Tracé des égouts.** — Le projet de canalisation qui fait l'objet de cette notice comprend la partie actuellement bâtie et le nouveau quartier décrété pour l'espace triangulaire compris entre la rue Haute, le chemin de fer vers Heyst et la digue de mer.

Le réseau d'égouts qui doit desservir ces deux surfaces comprend cinq lignes principales, dont les quatre premières ont leur pente dirigée de l'Est à l'Ouest et dont la cinquième a une direction générale dans le sens opposé. Toutes les cinq ont un seul et même débouché dans le bassin de retenue du port, près du bassin d'échouage.

Les quatre lignes qui se dirigent de l'Est vers l'Ouest ont une prise d'eau commune sur l'estran, vers l'extrémité Est de la digue de mer. Elles parcourent différentes rues, tant du quartier à créer que des parties déjà bâties, et se réunissent de nouveau, sous la rue d'Ouest, en un tronçon unique qui se dirige, par la rue Vander Stichelen, vers le bassin de retenue.

La cinquième ligne se termine vers l'amont par une prise d'eau dans le chenal, près du phare, dessert la rue du Port, contourne différents ilots de bâtises en passant par une partie de la rue de l'Église et rejoint le tronçon commun des quatre premières lignes, à la rencontre des rues des Pêcheurs et d'Ouest.

Ces tracés sont combinés de façon à réduire à un minimum les parties d'égout qui ne sont pas parcourus par les eaux de pluies d'amont et par les eaux des chasses dont il sera parlé plus loin; c'est dans ce but qu'on n'a pas adopté le

système consistant en une artère principale et centrale, ayant une direction générale parallèle à la cote et recevant de part et d'autre des tronçons d'égout desservant les rues transversales et formant culs-de-sac.

En mesurant les longueurs suivant les différentes lignes, depuis le débouché aval jusqu'aux extrémités amont des prises d'eau, l'on constate que la plus longue est celle qui part de l'extrémité Est de la digue et passe par la rue Vrambout; elle est désignée sur les plans par la lettre A. Planche X.

La ligne partant de l'extrémité Ouest de la digue porte la lettre B.

Les autres lignes, qui rejoignent le collecteur A à l'intersection de la rue d'Ouest avec les rues Paul Devaux, Longue et Vrambout, portent respectivement les lettres D, E et G.

Un bout d'égout C dessert la rue Neuve et établit une seconde communication entre les lignes B et A; un autre embranchement F dessert une partie de la rue du Moulin et donne à la ligne E un second débouché dans la ligne principale A.

**Inclinaisons.** — Le radier du débouché commun dans le bassin de retenue, est à la cote  $0^m,40$ ; le fond du tuyau de la prise d'eau de l'Est, à son extrémité amont, est à la cote  $3^m,26$ ; la différence de niveau est donc de  $2^m,86$ , ce qui, pour la longueur totale de 2200 mètres de la ligne A, donne une pente uniforme de  $1^{mm},3$  par mètre, soit  $\frac{1}{769}$ .

La pente de la ligne B est fixée à  $1^{mm},4$  par mètre; le niveau du fond du tuyau de la prise d'eau, tel qu'il résulte de cette pente, est à la cote  $3^m,29$ , peu différente de celle de  $3^m,26$  de la première prise d'eau.

La pente des deux lignes D et G, qui se rattachent par leur deux extrémités à la ligne A, résulte des niveaux de leurs points extrêmes et de leur longueur; elle est respectivement de  $1^{mm},417$  et de  $1^{mm},460$  par mètre. Celle de la ligne E, qui relie les lignes A et D, est de  $2^{mm},1$  par mètre; les embranchements C et F ont respectivement  $1^{mm},68$  et  $3^{mm},38$  par mètre.

Ces pentes, bien qu'elles soient faibles, restent dans les limites de celles qui sont couramment adoptées dans les villes dont la surface est sensiblement de niveau. Grâce au parti tiré de la marée, par suite de l'existence du bassin de retenue du port, le maintien constant en parfait état de propreté et l'absence de toute stagnation des eaux d'égout sont complètement assurés, ainsi qu'on le verra au paragraphe suivant. C'est, du reste, dans le but de majorer la pente que l'on a pris le parti d'établir deux prises d'eau et non une seule à l'Ouest comme on eût pu le faire en adoptant un seul égout formant ceinture, partant du phare, longeant toute la digue de mer de l'Ouest vers l'Est, et revenant, par diverses ramifications, de l'Est vers l'Ouest, jusqu'au bassin de chasse.

On eût pu aussi, dans le but d'augmenter encore davantage les pentes, multiplier les prises d'eau et faire déboucher directement sur l'estran, par leurs extrémités amont, les lignes E, D et G au lieu de les raccorder à la ligne A et de leur donner une seule prise d'eau commune. Mais cette multiplicité des prises d'eau n'est pas indispensable et elle eût entraîné une augmentation considérable dans la dépense; en outre, la présence de plusieurs tuyaux s'avancant assez loin sur les parties les plus fréquentées de la plage ne serait pas sans présenter des inconvénients.

**Profondeur des égouts.** — La profondeur du radier des égouts varie de 2<sup>m</sup>,00 à 3<sup>m</sup>,00 et est en majeure partie de 2<sup>m</sup>,70 environ; elle est, d'une part, assez grande pour que les embranchements des maisons et de la voirie puissent recevoir une pente suffisante, tout en débouchant au-dessus du niveau des eaux dans les égouts publics, d'autre part pas assez grande pour qu'il y ait à craindre des difficultés d'exécution ni des dépenses exagérées de premier établissement.

**Profils.** — Les égouts sont à section ovoïde à l'intérieur et à l'extérieur avec une épaisseur de maçonnerie d'une brique; ils seront exécutés, soit en béton de ciment, soit en briques, la préférence étant à donner à ceux de ces matériaux qui seront reconnus les plus économiques, à la suite d'une

adjudication publique. La surface intérieure des égouts jusqu'aux naissances de la voûte sera, en tous cas, formée par un enduit lissé et imperméable en mortier de ciment, et une chape en mortier de chaux recouvrira la voûte si l'égout est exécuté en briques.

La partie aval du réseau, à partir de la jonction de la ligne B avec la ligne A, sur une longueur de 577 mètres, a une hauteur dans œuvre de 2<sup>m</sup>,02 et une largeur de 1<sup>m</sup>,55. Cette partie reçoit le débit des deux prises d'eau de l'Est et de l'Ouest et doit remplir le rôle d'égout-réservoir lors du fonctionnement du bassin de retenue pour les chasses dans le chenal du port.

Tout le restant du réseau a une hauteur dans œuvre de 1<sup>m</sup>,22 et une largeur soit de 0<sup>m</sup>,80, soit de 0<sup>m</sup>,936. Cette dimension est nécessaire et suffisante pour qu'un ouvrier puisse parcourir l'égout sans difficulté et y exécuter les travaux d'entretien et de réparations.

Afin d'être certain que, malgré les imperfections et les petits écarts inévitables dans l'exécution, cette hauteur sera conservée partout, on prescrira de maçonner l'égout avec une hauteur de 1<sup>m</sup>,50. De même, le grand égout sera établi avec une hauteur de gabarit de 2<sup>m</sup>,10.

Les tuyaux de prise d'eau ont 0<sup>m</sup>,80 de diamètre, ce qui donne une surface transversale légèrement supérieure à la partie de la surface des égouts de 1<sup>m</sup>,22 située en dessous de la naissance de la voûte.

**Égouts secondaires.** — Outre les lignes à grande et à moyenne section qui viennent d'être décrites, différents embranchements desserviront quelques bouts de rues qui sont en dehors du réseau général; telles sont les rues en rampe donnant accès à la digue de mer, la petite rue d'Ouest, la partie supérieure de la rue Haute, les rues des Baigneurs et du Maréchal, etc. Ces égouts seront à forte pente et à petite section, soit en béton de ciment de 0<sup>m</sup>,40 de diamètre intérieur, soit en maçonnerie de briques de 0<sup>m</sup>,35 de large sur 0<sup>m</sup>,50 de hauteur dans œuvre, à radier courbe, avec dalles de recouvrement et enduit intérieur.

**Ouvrages accessoires.** — Des cheminées d'inspection et d'aérage seront établies à tous les points de jonction des égouts, à toutes les courbes, ainsi que dans les parties droites de grande longueur; elles seront couvertes de tampons en fonte semblables à ceux actuellement en usage à Bruxelles.

Des vannes seront placées aux points de bifurcation et disposées de façon que l'on puisse diriger le courant d'amont à volonté dans l'une ou l'autre des deux branches.

Les prises d'eau et la décharge dans le bassin de retenue seront également munies des vannes et clapets nécessaires.

Des bouches en fonte, à air coupé, à grilles et couvercle, avec réservoir d'arrêt pour les sables, seront établies en nombre suffisant pour conduire les eaux pluviales de la voirie dans les égouts, à l'aide d'embranchements en grès ou en béton de 0<sup>m</sup>,20 de diamètre intérieur. Ces embranchements déboucheront à la hauteur de la naissance de la voûte.

Les conduits d'égout des maisons seront de même mis en communication avec les égouts publics à l'aide d'embranchements identiques à construire par l'administration, aux frais des particuliers.

Ces embranchements pourront recevoir les produits des latrines; toutefois, comme dans les petites agglomérations, semblables à celle qui nous occupe, les fosses ne présentent pas les différents inconvénients qu'elles entraînent dans les villes plus importantes et, bien que leur suppression paraisse chose désirable, nous estimons qu'il n'y a pas urgence à la poursuivre dans les maisons existantes.

Le tuyau de la prise d'eau de l'Est sera prolongé assez loin sur l'estran pour que son bord inférieur s'élève à 1<sup>m</sup>,00 au moins au-dessus du niveau de celui-ci. De cette manière, cette prise d'eau sera à l'abri de l'introduction des levées de sable qui, si elle était placée au niveau de l'estran, pourraient s'y engouffrer et la boucher plus ou moins complètement. Ce tuyau sera solidement posé au moyen d'encadrements en charpente et de pieux enfoncés à une profondeur suffisante, suivant des dispositions adoptées pour des constructions similaires dans plusieurs villes des côtes de l'Angleterre.

### § 3. Fonctionnement des égouts; justification des dispositions proposées.

**Chasses dans les égouts.** — Ainsi qu'il a été dit ci-dessus, les égouts déboucheront dans le bassin de chasse du port. Ce bassin servira donc de réceptacle aux eaux débitées par les égouts dans l'intervalle de deux marées basses consécutives, et à chaque marée basse les eaux emmagasinées pendant les douze heures précédentes seront lâchées dans le chenal du port. D'autre part, à chaque marée haute, un certain volume d'eau de mer sera admis dans les égouts par les deux prises d'eau de l'Est et de l'Ouest et servira à produire dans ces égouts les chasses nécessaires pour leur maintien en état de propreté parfaite.

**Volume des chasses.** — Les deux diagrammes figurés sur le plan joint à cette notice, indiquent le mouvement des marées moyennes en vives eaux ordinaires et en mortes eaux ordinaires, ainsi que le niveau des prises d'eau. L'inspection de ces figures montre : 1° que le niveau de la mer dépasse le bord inférieur des tuyaux pendant quatre heures en vives eaux et pendant un peu plus de trois heures en mortes eaux; et 2° que le bord supérieur reste immergé pendant deux heures en vives eaux et pendant une heure en mortes eaux. Il en résulte que les chasses à tuyau plein pourront durer de une à deux heures, d'après le jour de la lunaison; que la durée totale des chasses pourra être de trois à quatre heures, et qu'en laissant pénétrer librement l'eau de la mer dans les égouts pendant tout le temps que le bord inférieur de la prise d'eau se trouve immergé, le débit d'une chasse équivaldra sensiblement à un écoulement à tuyau plein, sans charge à la tête, pendant deux à trois heures.

Le débit de chacun des tuyaux de prise d'eau coulant plein, sans charge à la tête et en supposant le tuyau recouvert à l'intérieur de dépôts rugueux, est de  $0^{\text{m}^3},350$  par seconde. Ce débit résulte de la formule de Darcy  $J = K Q^2$ , dans laquelle  $J$  désigne la pente (0,0013),  $Q$  le débit, et  $K$

un coefficient dépendant du diamètre du tuyau et de la nature de sa surface intérieure et qui, dans notre cas, est égal à 0,01034.

Pour les deux prises d'eau et trois heures d'écoulement, le débit total sera donc de 7560<sup>m<sup>3</sup></sup>.

**Volume des pluies.** — Le maximum de pluie en 12 heures étant de 0<sup>m</sup>,025 de hauteur, le volume correspondant fourni par la surface bâtie et à bâtir de 30 hectares est 7500<sup>m<sup>3</sup></sup>.

**Volume des eaux ménagères.** — Quant au débit ordinaire des égouts, en admettant qu'il soit de 25 litres par habitant en 12 heures, ce qui est exagéré, le cube correspondant à une population de 15,000 habitants ne s'élève qu'à la quantité minime de 376<sup>m<sup>3</sup></sup>.

**Bassin de chasse utilisé comme réservoir. — Décharge en mer.** — Ces trois quantités, ajoutées ensemble, donnent 15,435<sup>m<sup>3</sup></sup>, soit une hauteur de 0<sup>m</sup>,20 pour la surface de 8 hectares que présente le bassin. Au cas où celui-ci serait approfondi jusqu'à la cote 0<sup>m</sup>,65, mer basse aux mortes eaux, l'eau s'y élèverait au maximum à la cote 0<sup>m</sup>,85, soit à 0<sup>m</sup>,30 en contre bas du radier à l'extrémité aval des égouts de 1<sup>m</sup>,22, radier qui est à la cote de 1<sup>m</sup>,15. Le bassin de chasse est donc plus que suffisant pour qu'il puisse recevoir, sans reflux dans les égouts de 1<sup>m</sup>,22, les eaux ordinaires, les eaux de pluie et les eaux des chasses pendant l'intervalle entre deux marées basses consécutives.

Aux moments où le bassin de retenue sera rempli pour les chasses à effectuer dans le chenal, les eaux d'égout seront emmagasinées dans l'égout-réservoir de 2<sup>m</sup>,02 de hauteur et pourront s'y élever au maximum jusqu'à la cote 1<sup>m</sup>,72, qui est à la fois la cote d'étiage du canal de Blankenberghe et celle de la naissance de la voûte au débouché dans le bassin de retenue. Le cube qui peut être accumulé jusqu'à ce niveau est approximativement de 1000<sup>m<sup>3</sup></sup>, c'est-à-dire beaucoup plus considérable que le débit ordinaire des égouts pendant 12 heures. Si de fortes pluies se produisent en ces moments, les eaux qui en proviennent s'écouleront dans le

canal de Blankenberghe qui, à cet effet, sera mis en communication directe avec les égouts par l'intermédiaire du fossé longeant la digue d'enceinte du bassin de retenue.

L'emmagasinage momentané des eaux dans l'égout réservoir, à des intervalles assez longs, ne peut présenter aucun inconvénient. Les légers dépôts qui pourraient se former en ces moments seront, en effet, balayés par la première chasse qui suivra le fonctionnement du bassin de retenue du port.

L'introduction des eaux d'égout dans le bassin de chasse, et de là dans le chenal et dans la mer, ne peut non plus entraîner des désagréments quelconques. L'absence de matières fécales solides, l'arrêt des sables dans les réservoirs des bouches d'égout et la dilution extrême du faible volume des eaux sales dans la grande quantité des eaux de chasse et dans la masse immense de l'eau de mer doivent faire écarter la moindre crainte à cet égard.

En effet, le volume d'une chasse (7560<sup>m³</sup>) est égal à plus de 20 fois le volume maximum d'eau sale (375<sup>m³</sup>) que débiteront les égouts dans l'intervalle de deux chasses consécutives ; et puisqu'il y aura deux chasses par 24 heures et que le débit ordinaire des égouts pendant la nuit sera nul, ou à peu près, la proportion d'eau sale par rapport aux eaux de chasse sera de moins de  $\frac{1}{40}$ . En outre, le bassin de chasse

contiendra toujours un grand volume d'eau indépendamment du débit qui y sera amené par les égouts, de sorte que le mélange doit être considéré comme de l'eau complètement pure. Dans le chenal et dans la mer, la dilution sera encore énormément plus grande. A ce sujet, citons ici l'avis de l'ingénieur Baldwin Latham, qui a établi des canalisations dans diverses villes de bains en Angleterre. « Quant aux » décharge en mer, vu la grande masse de l'eau à laquelle » les eaux d'égout sont habituellement mélangées, vu aussi » le mouvement plus ou moins continu de l'eau, eu égard » enfin à l'action chimique de l'eau de mer qui détruit les » matières organiques, on peut dire que cette façon de » disposer des eaux d'égout est tout-à-fait exempte d'incon-

» vénients au point de vue sanitaire et que toute trace des  
 » eaux d'égout déchargées dans la mer dans des conditions  
 » convenables, disparaît bientôt. Puisque nous savons, par  
 » expérience, que la purification la plus complète des eaux  
 » d'égout ne peut faire disparaître plus de quatre-vingt pour  
 » cent des matières impures qu'elles contiennent, il est clair  
 » que si on mêle une part d'eau d'égout à quatre parts d'eau  
 » pure, » le mélange sera égal en pureté à l'eau d'égout la  
 » mieux purifiée. Dans la décharge en mer, le mélange pro-  
 » portionnel est bien plus grand et suffit à produire le degré  
 » de purification observé dans les conditions les plus favo-  
 » rables qui aient été réalisées pour obtenir la désinfection  
 » des eaux d'égout. » (*Sanitary Engineering-Sewerage*,  
 page 456.)

**Utilisation des eaux d'égout.** — Si ultérieurement des matières fécales étaient introduites dans les égouts en quantité notable, et qu'il fut reconnu qu'il put y avoir avantage pour l'agriculture à ne pas laisser se perdre ces matières, les dispositions du projet proposé permettraient de conduire les eaux ordinaires d'égout vers les dunes. Au moyen de machines établies au point aval du réseau, on les refoulerait dans des conduites contournant le bassin de retenue et le chenal et aboutissant aux dunes, à l'Ouest de celui-ci.

**Efficacité des chasses dans les égouts.** — Le débit de 0<sup>m</sup><sup>s</sup>,350, fourni par chacune des deux prises d'eau, correspond approximativement à une hauteur d'eau de 0<sup>m</sup>,60 au-dessus du radier et à une vitesse de 1<sup>m</sup>,10 dans les égouts de 1<sup>m</sup>,22, inclinés à raison de 0<sup>m</sup>,0013, et à une hauteur d'eau de 0<sup>m</sup>,60 et une vitesse de 1<sup>m</sup>,25 dans l'égout de 0<sup>m</sup>,02 ayant la même inclinaison et recevant le produit des deux prises d'eau. Le niveau le plus élevé de l'eau dans le bassin, niveau qui sera à la cote 0<sup>m</sup>,85, d'après ce que nous avons vu plus haut, est donc plus bas que le niveau du courant de chasse, niveau qui est à la cote 0<sup>m</sup>,40 + 0<sup>m</sup>,60 = 1<sup>m</sup>,00. Les chasses se feront donc librement sur toute la longueur des égouts pendant toute la durée de l'écoulement à tuyau plein.

Ces résultats montrent que le maintien en parfait état de

propreté de tout le système d'égouts est parfaitement assuré. Au moyen de vannes placées à chacune des bifurcations, on dirigera, du reste, les classes tantôt dans une branche, tantôt dans une autre, selon qu'il en sera besoin. La manœuvre de ces vannes sera extrêmement aisée et pourra se faire par le premier ouvrier venu.

Les vannes des tuyaux de prise d'eau pourront rester ouvertes en permanence, sauf aux époques des chasses dans le chenal et lors des marées extraordinaires. Au besoin la durée et l'intensité des chasses pourront être limitées en fixant convenablement l'ouverture des vannés.

**Justification des dimensions proposées pour les égouts.**

— Les vitesses que nous venons d'indiquer ont été calculées par la formule de Bazin :  $U^3 = \frac{RI}{A}$ , dans laquelle U désigne la vitesse, I la pente, R le rayon moyen (quotient de la surface transversale occupée par l'eau, divisée par le périmètre des parois mouillées) et A un coefficient dépendant de R et de la nature des parois.

Cette formule, pour des parois lisses, une pente de 0,0013 et des hauteurs d'eau de 0<sup>m</sup>,20; 0<sup>m</sup>,40; 0<sup>m</sup>,60 et 0<sup>m</sup>,80 au-dessus du radier de l'égout de 1<sup>m</sup>,22 × 0<sup>m</sup>,80, donne, pour vitesses correspondantes, 0<sup>m</sup>,71; 0<sup>m</sup>,99; 1<sup>m</sup>,12 et 1<sup>m</sup>,23. Les débits qui en résultent sont respectivement 0<sup>m</sup>³,046; 0<sup>m</sup>³,180; 0<sup>m</sup>³,377 et 0<sup>m</sup>³,587. Le plus petit de ces débits donne en 12 heures environ 1200<sup>m</sup>³, c'est-à-dire beaucoup plus que le volume d'eau sale qui sera réellement débité pendant ce temps; la hauteur de l'eau dans les égouts pour le débit ordinaire sera donc notablement inférieure à 0<sup>m</sup>,20.

On ne pourrait cependant pas réduire les dimensions des égouts en dessous de celles qui sont proposées. En effet, outre la nécessité de rendre les égouts accessibles aux ouvriers et celle de pouvoir faire des chasses énergiques avec fort débit, il faut tenir compte des afflux d'eau extraordinaires en cas d'averses torrentielles et de l'opportunité de tenir les embranchements des maisons au-dessus des eaux de crues. Les averses peuvent donner une hauteur totale

d'eau de 0<sup>m</sup>,015, soit un volume de 4500<sup>m</sup><sup>3</sup> pour 30 hectares. D'après les observations faites en diverses circonstances, on peut admettre, pour la durée de l'écoulement complet, en pareil cas, un intervalle de deux heures environ. Il faut, en effet, un certain temps pour que les eaux pluviales parviennent aux collecteurs par l'intermédiaire des divers embranchements venant des maisons et de la voirie; puis, tout en s'écoulant par les égouts, elles s'emmagasinent aussi en partie dans ceux-ci, pour ne s'échapper que successivement et longtemps encore après que la pluie a cessé. En admettant pour Blankenberghe cette durée de deux heures, le débit des égouts peut atteindre 0<sup>m</sup><sup>3</sup>,625 par seconde et les eaux s'élever, dans la partie aval du réseau, à peu près jusqu'à la naissance des voûtes.

En réduisant notablement les dimensions proposées, les eaux pluviales ne s'écouleraient donc plus librement par les égouts, et ceux-ci fonctionneraient lors des fortes averses comme conduites forcées, les eaux étant refoulées dans les embranchements et même sur la voie publique.

**Examen sommaire de divers autres projets.** — Il n'est pas besoin d'insister sur les avantages multiples que présentent les dispositions proposées comparativement à celles qui comporteraient l'emploi de machines, soit pour élever les eaux d'égout et les déverser dans la mer, soit pour pomper les eaux destinées à effectuer les chasses nécessaires au maintien en état de propreté des égouts. Il suffira de faire remarquer que les machines donnent lieu, pour premier établissement, entretien et fonctionnement, à des dépenses considérables et à des sujétions nombreuses qu'il importe d'éviter dans toutes les circonstances où les machines ne sont pas absolument indispensables et qu'il convient surtout d'écarter pour des localités semblables à celle qui nous occupe.

Grâce au parti que l'on peut tirer et de la marée et du réservoir de chasse, les machines sont complètement inutiles à Blankenberghe pour assurer le bon fonctionnement d'un système d'égouts. Du reste, en faisant l'examen de

diverses dispositions avec pompes, nous avons reconnu qu'aucun d'entre eux ne présente un avantage quelconque sur le projet proposé.

Les systèmes à machines élévatoires étant écartés, il ne reste possible, en dehors du projet proposé, qu'une seule combinaison, utilisant, comme celui-ci, le mouvement de la marée. Voici en quoi elle consiste : la décharge des égouts se ferait directement dans la mer par deux embouchures, l'une à l'Est sur l'estran, l'autre à l'Ouest dans le chenal ; le tracé en plan des égouts serait identique à celui du projet proposé, mais la pente serait dirigée en sens inverse ; la prise d'eau pour les chasses se ferait dans le bassin de retenue du port, et ces chasses auraient lieu au moment de la marée basse ; en un mot, ce système serait l'inverse de celui qui est décrit et justifié dans cette notice.

Les principales raisons qui motivent la préférence donnée à celui-ci sont les suivantes :

En premier lieu, dans la combinaison en question l'écoulement des eaux d'égout serait intermittent et n'aurait lieu que pendant une ou deux heures sur douze ; dans l'intervalle de deux marées basses, les eaux sales s'accumuleraient dans les parties inférieures du réseau sans y être diluées dans une grande masse d'eau propre, comme c'est le cas pour le système proposé, dans lequel c'est le bassin de retenue du port qui sert de réservoir. En outre, en cas de pluies prolongées, les eaux pluviales emmagasinées dans l'égout atteindraient un niveau assez élevé pour noyer celui-ci sur une très grande longueur.

En second lieu, la nécessité de remplir le bassin de retenue à chaque marée haute pour pouvoir effectuer les chasses dans les égouts au moment de la marée basse, entraînerait des inconvénients et constituerait une sujétion qu'il importe d'éviter. Dans le projet préconisé, rien n'est changé sous ce rapport à l'état actuel des choses.

En troisième lieu, la pente des égouts serait dirigée en sens contraire de la pente de la surface, puisque, comme nous l'avons dit au commencement de cette notice, le niveau des

rues dans le nouveau quartier décrété et celui de la rue du Port sont notablement plus élevés que le niveau des quartiers déjà existants. Or, il y a évidemment avantage à ce que, autant que possible, la pente du terrain et celle des égouts soient dirigées dans le même sens, de manière à avoir une profondeur à peu près constante et convenablement déterminée. C'est ce qui est réalisé dans le projet proposé.

**Coût des travaux projetés.** — L'évaluation approximative de tous les travaux compris dans le projet est établie comme suit :

1° Émissaire de 2 <sup>m</sup> ,02 × 1 <sup>m</sup> ,55 : 577 <sup>m</sup> à 45 fr. . . . .	26,000
2° Égouts de 1 <sup>m</sup> ,22 × 0 <sup>m</sup> ,80 : 5000 <sup>m</sup> à 30 fr. . . . .	150,000
3° Égouts de 0 <sup>m</sup> ,50 × 0 <sup>m</sup> ,35 : 800 <sup>m</sup> à 15 fr. . . . .	12,000
4° Deux prises d'eau avec vannes, clapets, etc. . . . .	49,000
5° Cheminées, bouches, vannes de bifurcation, 175 pièces . . . . .	13,000
6° Divers et imprévus. . . . .	50,000
<b>Total. . . . .</b>	<b>fr. 300,000</b>

Ce qui, pour une population supposée de 15,000 habitants, donne une dépense de 20 fr. par tête.

Bruxelles, 1<sup>er</sup> février 1883.

G 199208





