

MÉMOIRE
SUR
UN PROJET
DE
DISTRIBUTION D'EAU
DE L'OURTHE

DANS LES VILLES

DE NAMUR, CHARLEROI, BRUXELLES, MALINES, LIERRE, ANVERS, ALOST
GAND, BRUGES, OSTENDE ET BLANKENBERG

PAR

ÉDOUARD DUSART

capitaine en premier du génie, commandant les pompiers de la ville de Bruxelles

~~~~~  
2<sup>e</sup> ÉDITION, AUGMENTÉE DE DOCUMENTS NOUVEAUX  
~~~~~

BRUXELLES

IMPRIMERIE DE A.-N. LEBÈGUE ET COMPAGNIE
6, RUE TERRARCKEN

—
1872

MÉMOIRE SUR UN PROJET
DE
DISTRIBUTION D'EAU

DE L'OURTHE

dans les villes

DE NAMUR, CHARLEROI, BRUXELLES, MALINES, LIERRE, ANVERS, ALOST
GAND, BRUGES, OSTENDE ET BLANKENBERG.

Bruxelles. — Imprimerie de A.-N. Lebègue et C^e, rue Terrarcken, 6.

267023

M É M O I R E

SUR

UN PROJET

DE

DISTRIBUTION D'EAU

DE L'OURTHE

DANS LES VILLES

DE NAMUR, CHARLEROI, BRUXELLES, MALINES, LIÈRE, ANVERS, ALOST
GAND, BRUGES, OSTENDE ET BLANKENBERG

PAR

ÉDOUARD DUSART

capitaine en premier du génie, commandant les pompiers de la ville de Bruxelles

~~~~~  
2<sup>e</sup> ÉDITION, AUGMENTÉE DE DOCUMENTS NOUVEAUX  
~~~~~



BRUXELLES

IMPRIMERIE DE A.-N. LEBÈGUE ET COMPAGNIE
6, RUE TERRARCKEN

—
1872



I

Dans une des dernières séances de la session de 1871, le Conseil provincial du Brabant a chargé une commission spéciale de rechercher les mesures à prendre pour fournir le volume d'eau nécessaire à l'agglomération bruxelloise, volume qu'il a fixé au chiffre de 150 litres environ par personne.

En déterminant la quantité précitée, l'autorité provinciale n'a certes voulu qu'établir un minimum rigoureux, avec faculté de le surpasser, sans qu'il en résulte d'inconvénient. Il est hors de doute que la consommation de l'eau s'accroît en raison de son abondance et de la facilité de l'obtenir.

En effet, quand il a été fourni aux exigences matérielles les plus impérieuses, il reste l'avantage de pouvoir aisément à tout ce que réclame la propreté la plus minutieuse et la plus sévère, à cette exquise propreté qui ne s'arrête pas seulement aux soins du corps, mais qui s'étend à tout ce qui intéresse l'homme dans sa vie animale, comme dans son existence professionnelle.

La propreté, ainsi entendue et généralement appliquée, est une des conditions les plus indispensables à une bonne hygiène publique.

D'autre part, si on envisage la question au point de vue de l'industrie, on n'hésitera pas à reconnaître que l'eau étant un des principaux éléments d'action, plus elle sera abondante, et plus grand sera le développement industriel. Une large distribution d'eaux publiques intéresse donc à la fois la santé de tous et la prospérité générale.

La quantité d'eau nécessaire à la consommation d'une ville de l'importance de Bruxelles, par exemple, est difficile à déterminer, par suite d'une infinité d'usages de cet élément qui échappent aux appréciations de l'observateur.

M. Darcy, l'éminent ingénieur de la ville de Paris, en 1852, avait composé une formule pour fixer la quantité d'eau nécessaire à la consommation générale. En l'appliquant à cette grande cité, il trouvait que 156 litres par personne et par jour suffisent amplement.

Paris dispose aujourd'hui de 350 000 mètres cubes d'eau environ, ce qui correspond, à peu près, à 190 litres par personne, dans l'hypothèse d'une population de 1 800 000 âmes.

La dérivation de la Vanne, dont les travaux, à trois quarts exécutés, seront terminés cette année, donnera 100 000 mètres cubes.

En outre, le Conseil municipal de Paris est saisi d'un projet ayant pour but d'amener dans la grande ville 200 000 mètres cubes d'eau de la Loire.

L'ensemble de ces travaux doterait la population parisienne d'une distribution de 650 000^{m³} d'eau, soit 361 litres par personne.

Comme on le voit, la quantité s'élève au double du

chiffre de l'appréciation de M. Darcy qui trouvait suffisants les 156 litres par tête.

On ferait erreur en pensant que c'est là une exception justifiée par l'étendue de Paris, par ses richesses et la densité de sa population. Il n'en est rien.

Ainsi, à Rome, on donne aujourd'hui 941 litres d'eau par personne ; l'on en distribuait autrefois 1240, en admettant le chiffre le plus considérable de l'ancienne population.

A Dijon, on distribue de 200 à 678 litres, selon le débit des sources ;

à Carcassonne, de 3 à 400 ;

à New-York, 568 ;

à Besançon, 246 ;

à Marseille, 480 ;

à Richmond, 180 ;

à Londres, 180 ;

à Bordeaux 170 ; l'on pourra en distribuer 500, lorsque les travaux, en cours d'exécution, seront entièrement terminés.

Une distribution de 400 à 500 litres par personne n'offre rien d'extraordinaire.

Le chiffre de 150 litres, fixé par le Conseil provincial du Brabant, ne doit donc être considéré, ainsi qu'il est dit plus haut, que comme la dernière limite du minimum.

M. Haussmann croyait déjà à l'insuffisance des 156 litres par habitant, pour Paris ; il en demandait 215. (Voir son rapport sur les eaux, du 16 juillet 1858, page 107.)

Le rapide et considérable accroissement de l'agglomération bruxelloise autorise à prédire que la population atteindra le chiffre de 6 à 700 000 âmes avant 50 ans.

En voici un relevé :

TABLEAU I. POPULATION DE BRUXELLES ET DES COMMUNES SUBURBAINES,

au 31 décembre des années indiquées au tableau ci après :

COMMUNES.	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870
Bruxelles	159,187	160,252	161,619	162,685	163,579	164,052	163,434	169,865	174,778	176,806	179,892
Anderlecht	8,843	9,212	9,476	9,842	10,313	10,676	10,600	12,067	12,984	13,464	14,319
Eterbeek	3,228	3,361	3,559	3,784	4,097	4,460	4,557	4,877	5,169	5,461	5,828
Ixelles	21,000	22,124	22,889	23,858	24,672	25,793	26,745	28,561	24,151	24,944	25,698
Laeken	5,840	6,204	6,997	7,635	8,375	9,248	9,495	10,007	10,762	11,633	12,585
Molenbeek-Saint-Jean	20,177	21,313	22,712	24,180	25,802	27,418	27,542	28,647	26,870	27,974	29,372
Schaerbeek	13,751	14,353	15,274	16,369	17,710	19,215	19,895	20,344	22,094	23,501	25,325
Saint-Gilles	6,708	6,971	6,988	7,559	8,278	8,904	9,820	10,672	11,776	12,895	14,609
Saint-Josse-ten-Node	19,472	19,879	20,267	21,132	22,260	22,989	23,289	23,466	22,886	22,928	23,760
TOTAUX	258,306	263,669	269,781	277,044	284,876	292,755	295,377	300,366	311,410	319,606	331,308

En présence d'une telle progression, il importe, dès à présent, de sauvegarder les intérêts de l'avenir par des mesures efficaces.

Tout projet d'augmentation du volume actuel des eaux distribuées qui ne se rapprocherait pas du chiffre de 400 à 500 litres *assurés* pour chaque habitant, doit être rejeté comme ne remplissant pas les conditions indispensables.

On peut affirmer que si, par impossible, un projet ne donnant que 150 litres d'eau était adopté, l'aqueduc de cette nouvelle distribution aurait à peine cinq années d'existence qu'il faudrait encore se préparer à recommencer, ainsi que cela eut lieu par suite d'erreurs commises précédemment dans l'appréciation des besoins et des ressources.

Il ne faut pas que la question des eaux devienne, pour le Conseil communal de Bruxelles, un nouveau rocher de Sisyphe.

Nous disons 400 à 500 litres assurés par personne, à cause de cette circonstance que dans certains terrains, tels, par exemple, que les sables bruxelliens, le débit des sources peut varier comme les quantités de pluies qui tombent annuellement.

Le maximum et le minimum des pluies observées pendant la période de 1833 à 1871 sont entre eux comme 1 est à 2,067, ainsi qu'on peut le constater par le tableau ci-contre :

Tableau II.

OBSERVATOIRE DE BRUXELLES. — EAU RECUEILLIE EN L'ANNÉE

ANNÉES	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPT.	OCTOBRE	NOVEMB.	DÉCEMB.	TOTAUX
1833	11.50	77.04	24.37	82.11	1.01	42.24	86.64	37.67	90.44	59.31	85.41	163.87	761.61
1834	114.67	16.42	32.05	19.81	26.30	58.89	29.18	68.82	6.84	84.80	25.77	27.48	511.03
1835	34.62	67.29	66.12	24.49	61.94	58.70	11.32	22.78	88.51	123.15	33.05	26.02	617.99
1836	69.86	38.83	133.46	40.35	43.86	86.25	87.55	24.70	77.02	65.52	85.83	75.11	828.34
1837	52.06	70.66	23.49	73.68	64.63	27.77	64.59	93.54	45.98	40.52	128.21	55.20	740.33
1838	4.63	22.72	46.18	53.74	51.76	119.54	43.39	75.81	54.50	45.97	61.10	18.21	597.55
1839	86.23	72.51	63.26	37.66	22.48	179.96	27.57	63.31	68.87	35.01	46.34	74.97	778.17
1840	83.44	23.95	23.17	10.44	71.28	60.92	76.09	48.89	103.90	68.49	79.15	4.97	654.69
1841	77.94	23.31	25.41	38.44	67.58	52.97	138.63	54.21	42.14	96.36	76.30	87.10	780.39
1842	16.31	26.46	114.53	34.71	49.52	36.72	74.19	69.17	76.11	44.19	66.91	20.34	629.16
1843	99.31	90.64	22.41	53.82	52.89	55.92	67.03	49.63	35.14	170.87	86.92	18.83	803.41
1844	67.12	85.55	85.27	16.31	81.04	32.57	140.94	116.08	49.29	36.80	70.59	19.88	801.44
1845	42.91	46.22	42.00	38.30	110.04	36.15	84.53	98.35	79.31	37.10	62.12	132.27	809.30
1846	87.70	39.96	76.81	83.49	12.99	37.16	42.83	60.24	61.74	34.00	40.60	56.26	633.78
1847	34.63	50.34	39.97	51.88	31.15	54.61	21.34	130.29	58.44	59.68	34.11	45.06	611.50
1848	6.94	88.60	88.63	105.35	21.64	71.54	56.13	134.44	33.60	63.02	70.21	55.32	795.42
1849	52.08	33.11	27.94	68.11	58.24	24.69	85.53	49.47	57.55	92.80	47.87	87.57	684.96
1850	71.90	64.91	36.15	47.18	28.02	44.10	109.59	206.39	55.07	44.99	58.32	70.14	836.76
1851	34.38	24.29	92.91	104.82	76.12	62.31	73.55	73.69	35.53	64.26	108.49	21.34	771.89

1852	75.42	74.84	34.75	21.64	109.67	84.78	55.07	122.81	84.10	416.00	57.10	52.92	889.10
1853	79.89	38.55	45.66	88.71	38.12	99.14	52.07	75.62	85.24	51.34	7.95	29.42	661.71
1854	52.26	58.60	5.16	62.96	84.86	114.30	62.06	30.19	24.41	78.04	60.20	101.33	734.37
1855	31.08	50.44	37.74	17.05	76.64	22.09	33.88	41.39	5.35	50.56	5.62	87.55	429.39
1856	50.97	31.92	43.52	70.03	435.70	51.27	46.17	129.79	93.10	24.64	99.19	61.18	807.48
1857	68.39	15.14	31.06	46.67	50.03	34.77	32.79	47.77	77.09	52.79	19.51	12.51	458.52
1858	44.05	8.70	35.66	25.69	51.84	22.88	86.11	90.90	32.84	29.03	49.26	59.04	506.00
1859	46.85	44.91	44.93	81.40	26.77	148.40	51.46	32.43	61.92	79.90	63.72	71.29	753.98
1860	65.70	61.14	95.43	56.54	59.05	62.08	77.93	96.92	70.78	82.41	35.54	41.80	805.32
1861	34.42	62.63	65.18	8.76	77.71	126.28	91.62	27.21	137.35	17.95	122.24	59.17	830.52
1862	62.55	30.91	51.13	58.03	46.76	77.65	70.87	35.59	30.76	80.36	49.15	58.54	652.30
1863	49.80	16.80	38.05	20.58	67.53	64.40	25.81	63.84	94.91	24.50	52.16	70.88	589.26
1864	42.76	28.71	55.66	5.75	36.82	52.18	9.52	60.02	74.93	36.45	35.89	8.02	446.71
1865	60.49	78.88	46.92	6.40	61.78	18.52	141.30	78.89	8.63	107.55	24.78	8.77	642.91
1866	69.54	93.80	61.41	31.27	61.54	47.11	76.91	105.44	88.66	7.16	90.53	61.05	794.48
1867	82.56	60.14	56.43	87.75	79.39	43.67	107.08	24.50	55.22	94.33	35.50	88.68	815.25
1868	49.72	25.25	63.65	73.40	61.20	11.52	104.15	57.50	34.35	90.90	35.40	105.36	712.40
1869	50.95	75.75	49.10	24.30	157.20	27.30	44.10	57.15	46.75	108.80	87.40	75.30	804.10
1870	31.95	16.60	48.75	12.80	38.00	29.90	62.20	130.03	57.45	421.27	59.80	65.70	674.45
Totaux	2097.58	1836.52	1914.32	1784.42	2253.10	2281.51	2551.72	2725.47	2283.82	2550.82	2228.24	2178.45	26635.97
Moyen.	55.19	48.32	50.37	46.95	59.29	60.03	67.15	71.72	60.10	66.33	58.63	57.32	704.47
Maxima	114.67	93.80	133.46	105.35	157.20	179.96	141.30	206.39	137.35	170.87	128.21	163.87	
Minima	4.63	8.70	5.16	5.75	1.01	11.52	9.52	11.39	5.35	7.16	5.62	4.97	
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Novemb.	Décemb.	

Ce tableau fait voir que de 1833 à 1870, l'année la moins pluvieuse a été 1855.

En 1852, époque à laquelle s'est faite l'opération du jaugage des sources à dériver vers Bruxelles, *les pluies ont été les plus abondantes.*

D'après lui encore, le mois d'avril est celui de l'année pendant lequel il pleut le moins; le mois d'août présente le phénomène contraire.

Ces préliminaires établis, il s'agit de rechercher le moyen d'amener à Bruxelles au moins 100 000 mètres cubes d'eau réunissant les conditions nécessaires pour être de toute première qualité.

Pour arriver à ce résultat il faut naturellement renoncer à l'emploi des eaux de toutes les rivières de la basse Belgique, sans excepter celles de l'Escaut et du Démer, qui, par leur abondance, paraîtraient devoir les premières fixer l'attention de ceux qui se livrent à l'étude de la question.

Malheureusement, ces deux dernières rivières roulent des eaux troubles : l'Escaut toute l'année ou à peu près, le Démer pendant les mois d'été.

Indépendamment de cette première condition d'infériorité, le Démer reçoit plusieurs ruisseaux tels que le Zwarte beek, le Laakerbeek et le Roostenbeek, dont les eaux sont de fort mauvaise qualité, ainsi que nous allons le démontrer.

Le Zwarte beek prend sa source entre Helchteren et Hechtel, dans un étang boueux nommé Zwarte Water, traverse le grand marais de Spikelspaede et s'échappe ensuite en serpentant au milieu de prairies créées sur un fond de tourbe.

Les eaux du Zwarte beek ont une teinte rougeâtre due en partie à des oxides de fer dont les sables avoisinants sont imprégnés et surtout à de l'acide ulmique fourni par le terrain tourbeux.

Le Laaker beek prend également sa source dans un marais au sud d'Helchteren, et suit, comme le Zwarte beek, une vallée à fond tourbeux.

Enfin le Roostenbeek, dont les eaux sont absolument mauvaises, car elles *rôtissent* les souliers, selon l'expression des paysans des environs, et font aux vêtements des taches indélébiles lorsqu'on s'aventure par les temps pluvieux dans les prairies qui le bordent, sort d'un grand marais situé à l'est de Zolder, et circule, ainsi que les deux autres, au milieu de terrains composés presque uniquement de détritux végétaux.

On peut dire d'une manière générale que tous les affluents de la rive droite du Démer n'amènent à la rivière que de très-mauvais produits.

Il suffit de jeter les yeux sur la carte de cette partie du pays pour apercevoir une myriade de petites flaques qui sont autant de tourbières qu'on exploite lorsque, pendant l'été, le niveau général des eaux est suffisamment bas.

Enfin, si par impossible, les eaux de ces ruisseaux ne tenaient pas en dissolution des matières organiques, il est au moins certain que leur saveur pendant l'été est très-désagréable.

Pour recueillir dans la vallée du Démer des eaux pures, exemptes de tout mélange avec les produits des égouts de Hasselt, de Tirlemont, de Diest et qui n'ont pas encore subi le contact de celles qui descendent des marais de la Campine, il faut remonter le cours de la rivière jusqu'au-dessus de Hasselt. Ce serait donc quelques kilomètres en aval de Diepenbeek qu'il faudrait faire la prise et non à Diest, ainsi qu'on le propose, si cette rivière pouvait fixer le choix de la Commission.

A Diepenbeek, le Démer se trouvant à la cote 30^m, pour-

rait arriver, par un aqueduc en maçonnerie, à la cote 20^m dans les environs du village d'Helmet, près du château de Monplaisir.

L'aqueduc ayant environ 85 kilomètres de développement coûterait 15 millions, y compris les siphons, les ponts et les réservoirs.

La surface du bassin hydrographique du Démer, jusqu'à Diepenbeek, étant de 26 000 hectares, on pourra prendre 100 000^m³ à 150 000^m³ par jour à la rivière.

Mais si plus tard la nécessité d'augmenter cette quantité devenait impérieuse, il faudrait créer une nouvelle distribution et recourir à d'autres sources plus éloignées.

Enfin, il serait impossible de livrer ces eaux à la consommation sans les soumettre à l'opération difficile du filtrage; à part encore l'obligation de les élever à une hauteur assez considérable pour arriver à Ixelles, à l'étage supérieur des maisons de la place Communale.

On verra plus loin, à propos du projet de prendre les eaux à la Meuse, ce que coûteraient les machines à vapeur aptes à faire ce travail.

L'idée d'effectuer la dérivation au moyen d'un canal à ciel ouvert, servant ou non à la navigation, nous paraît devoir être rejetée de la manière la plus absolue pour des raisons que chacun déduira aisément.

II

Les rivières de la Belgique moyenne, sur la rive gauche de la Meuse, fournissent généralement de très-bonnes eaux.

Mais, au point de vue de l'entreprise dont il s'agit, il est à regretter que leurs sources soient à une altitude telle que l'on ne pourrait, par écoulement naturel, amener à Ixelles une quantité suffisante de chacun de ces cours d'eaux.

Un projet de M. l'ingénieur Carez consistant à dériver d'abord les sources de la Dyle et de quelques-uns de ses affluents, puis, au fur et à mesure des besoins, celles des deux Ghète et de la Mehaigne, ayant été livré à la publicité, il importe de l'examiner avec l'attention que mérite tout travail dû à l'initiative de cet honorable ingénieur, dont le talent et l'expérience sont justement appréciés.

D'après le projet de M. Carez, les eaux des sources de

la Dyle seraient conduites au hameau de Langveld, dans un nouveau bassin à établir à la cote 101^m.

La prise d'eau devra donc se faire aux sources, à la cote 103^m, au plus bas.

Traçant sur une carte suffisamment grande la crête du bassin hydrographique de la Dyle et des ruisseaux de Fonteny, d'Oudeuse et de Cala, et fermant ce polygone par une ligne passant près du moulin du Cala, et par un point de la Dyle situé à la cote 103^m, un peu en aval de celui où elle reçoit le ruisseau de Fonteny, on enceint une surface de 3 200 hectares.

La quantité minimum de pluie qui tombe par an sur cette surface, à raison de 430 litres par mètre carré (voir année 1855, tableau II) est de 13 760 000^m³, et, par jour, de 37 698, nombre dont la 5^e partie est de 7 539^m³.

Telle est la quantité minimum d'eau que l'on est certain de pouvoir toujours recueillir en drainant convenablement cette surface. Ce minimum étant au maximum comme 0,429 99 est à 0,889 08, la quantité maximum sera de 15 588^m³.

Le jaugeage des sources dont le débit vient d'être calculé, a été exécuté par M. Carez en 1851 et 1852, à cinq ou six reprises différentes.

C'est en l'année 1852 qu'il est tombé le maximum de pluie, et le débit de ces sources a été de 15 354^m³, c'est-à-dire d'une quantité peu différente du maximum 15 588^m³ indiqué plus haut.

Cette concordance est concluante. Elle prouve que la remarque faite avant 1854, dans les bassins de la Somme, de la Soude, de la Dhuis et de la Vanne, par M. Belgrand, Inspecteur-général des ponts et chaussées, Directeur des eaux et des égouts de Paris; en 1855 dans celui du Geer,

par M. Dumont, auteur de la distribution de Liège, et plus tard à Anvers par des officiers du génie chargés de la construction de la forteresse, à savoir : « QU'UN CINQUIÈME ENVI-
» RON DE LA PLUIE PÉNÈTRE DANS LE SOL ET ARRIVE AUX SOURCES
» EN FILTRANT LENTEMENT A TRAVERS LE TERRAIN, » peut également s'appliquer au bassin de la Dyle.

Surabondamment, si l'on voulait une seconde preuve de l'existence de ces faits, on la trouverait dans le travail même de M. Carez.

En effet, jaugeant en 1851 et 1852, la source Pronelle à Vieux-Genappe, la grande source de Fonteny, celle de Sottia et celle de Hasoy, M. Carez trouve pour leurs débits respectifs : 1 100 litres, 2 387 litres, 1 227 litres et 1 843 litres.

Confrontant ces jaugeages avec ceux des mêmes sources, faits en 1849, époque à laquelle il avait trouvé : 825 litres, 1 637 litres, 846 litres et 1 080 litres, l'éminent ingénieur conclut, devant cette grande différence, qu'il a dû faire erreur en 1849. Il en trouve la cause dans la difficulté d'opérer sûrement sous l'influence du froid excessif qu'il faisait à l'époque de ses recherches.

L'erreur réelle de M. Carez consiste précisément à s'en attribuer une qu'il n'a pas commise. Malgré le froid, il a opéré en 1849 avec la même précision qu'en 1852.

Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer les quantités de pluies tombées en 1849, en 1851 et en 1852, avec la moyenne des jaugeages faits pendant cette période ; on trouvera que ces nombres sont à peu près en proportion.

Du reste, ces différences ne devaient pas étonner M. Carez puisque, pour la source du fond de Loncée, il trouve 1321^{m³} en juin 1851, et 660^{m³} au mois d'août suivant.

Pour la source de Coffière à Fonteny il trouve 1 960^{m³} en juin, 1 309^{m³} en août même année, et 2 329^{m³} en janvier 1852.

Pour la source des Petites-Brunes il trouve 1 505^{m³} en juin 1851 et 2 039^{m³} en avril 1852.

Ces variations dans le débit de presque toutes les sources, constatées dans le travail de M. Carez, comment ne s'est-il pas appliqué à en rechercher la loi? Il l'eût trouvée sans doute; et de là, à en découvrir la cause, il n'y a qu'un pas.

La découverte faite, M. Carez n'aurait pas cru, comme les usiniers d'Houtain, de Braine-l'Alleud et de Nivelles, que les quantités annuelles de pluies qui peuvent varier dans le rapport de 1 à 2, sont sans influence notable (1) sur le débit de sources sortant des terrains aussi perméables que les sables bruxelliens.

C'est pour ne pas avoir admis cette influence que l'auteur de la distribution de 1852 a fait erreur en affirmant que l'exécution de son projet dériverait vers Bruxelles, *d'une manière permanente*, un volume minimum de 18 627^{m³} d'eau.

Les 18 627^{m³} représentent en effet un minimum, mais un minimum relatif aux observations faites en 1851 et 1852, alors que, pendant cette dernière année, il était tombé le maximum d'eau des années 1833 à 1870.

Cette remarque ayant échappé à M. Carez, il crut pouvoir exprimer la certitude que le débit des sources serait presque invariable; l'expérience infirma cette assertion.

L'inauguration de la distribution eut lieu en 1856. Quoique les années 1857 et 1858 eussent été très-sèches, on ne s'aperçut pas de la diminution du volume des eaux, parce que le nombre d'abonnements n'était pas considérable; mais

(1) Rapport de M. Carez, du 11 novembre 1852.

à la suite des années 1862, 1863 et 1864, il n'en fut pas de même.

L'administration, à peine débarrassée de cette question des eaux, dut s'en occuper de nouveau.

On lit, en effet, dans le rapport du Collège échevinal présenté au Conseil en octobre 1865, que, dans l'année, l'administration avait entrepris des travaux en vue de dériver une nouvelle source d'Ophain, et que le Conseil était saisi d'une proposition qui aurait pour résultat de *doubler le volume des eaux dont on disposait*.

Quelle est la portée de cette phrase : « *doubler le volume des eaux dont on disposait?* » Est-ce le volume de 18 723^{m³}? Cela n'est guère probable. Il s'agissait plutôt du volume d'eau reçu en 1864, lequel, vraisemblablement, n'avait été que de 9 350^{m³}, et peut-être moins encore.

Après cette expérience, il était permis de croire que l'opinion de M. Carez sur le régime des sources se serait modifiée; il n'en est rien.

Si le compte rendu publié du projet de M. Carez est exact, celui-ci reprend ses jaugeages de 1852 et les introduit dans son nouveau travail.

Chacun sait aujourd'hui que tous les jaugeages de 1852 doivent être réduits de moitié pour représenter le volume d'eau réellement disponible en tout temps.

III

En soumettant les sources de Sart-Dame-Avelines, de Marbais et de Cortil-Noirmont qui donnent naissance aux ruisseaux appelés Marais-des-Chiens, Hez, Pré-des-Saules, Thyle, Brançon, Hussière, Ardenelle et Orne, aux opérations qui viennent d'être faites pour les sources de Genappe et d'Houtain, on trouve une surface de bassin hydrographique de 7 000 hectares pour ces ruisseaux. Cette surface reçoit un minimum de $16\ 492^{\text{m}^3}$ de pluie qui, s'infiltrant dans le terrain, peut être recueillie au moyen de galeries de drainage creusées à une certaine distance des rives des cours d'eau.

Le chiffre ci-dessus, ajouté à la quantité trouvée pour les sources de Genappe et d'Houtain, forme un total de $24\ 031^{\text{m}^3}$. Mais pour obtenir ce volume d'eau, il faut :

1° Que les ruisseaux jusqu'à la cote 103^{m} n'en reçoivent

plus une seule goutte qu'en temps de pluie et à l'époque de la fonte des neiges;

2° Qu'il soit construit *soixante kilomètres* environ de galeries de drainage pour arrêter les eaux qui vont sourdre dans le fond des ruisseaux. Tout ce qui sera fait en moins de soixante kilomètres de galeries, réduira proportionnellement la quantité d'eau recueillie, quantité qui doit, dans tous les cas, être diminuée de l'eau nécessaire aux 18 000 habitants et aux 22 000 têtes de bétail que comptent ces localités.

On peut, sans exagération, attribuer une dépense quotidienne d'eau de 100 litres par personne et par chaque tête de bétail. Il faut donc réduire de $4\ 000\text{m}^3$ les $24\ 031\text{m}^3$ cités plus haut; il ne reste ainsi à dériver vers Bruxelles que $20\ 031\text{m}^3$.

La distribution actuelle recueillant la partie des pluies qui filtre sur 4880 hectares, en tenant compte de l'influence exercée par la galerie d'absorption nouvellement créée, donne un minimum de $11\ 500\text{m}^3$ par jour.

Quant au débit des sources du Broubelaer, il n'est pas plus invariable que celui des autres sources; il subit les mêmes fluctuations, et puisque, dans le jaugeage fait par M. Carez, en 1852, ce débit a été trouvé de $1\ 131\text{m}^3$, il tombera, à la suite d'une année de sécheresse analogue à celle de 1842, à 547m^3 . Ces 547m^3 ajoutés aux $31\ 531\text{m}^3$ repris ci-dessus, constituent un volume total de $32\ 078\text{m}^3$.

Il est acquis que cette quantité est un minimum, et qu'en moyenne on aura $45\ 000\text{m}^3$; que ce volume pourra même s'élever à $60\ 000\text{m}^3$.

Mais lorsqu'il s'agit d'eaux destinées à l'alimentation, la prévoyance la plus vulgaire oblige à ne compter que sur les minima, par cette raison bien simple, quoique toute

puissante, que l'évaporation étant la plus active aux époques des grandes sécheresses, c'est à ce moment que la consommation atteint aussi ses plus hautes limites pour les usages domestiques, l'arrosage des rues, le lavage des égouts, la désinfection des bassins et canaux dont le contenu, n'étant pas renouvelé, se corrompt en quelques semaines et constitue un foyer pestilentiel.

M. Carez a été, sans doute, induit à erreur par des documents inexacts ou incomplets en prenant comme base de son calcul une population de 300 000 âmes pour l'agglomération bruxelloise. On voit par le tableau numéro I, extrait de documents *officiels*, qu'elle était de 331 308 au 31 décembre 1870.

On peut donc admettre, avec la certitude d'être exact, à raison de la progression constatée et des événements connus de tous, un chiffre de 350 000 âmes à la date du 31 décembre 1871.

Ce chiffre de 350 000 étant réel, le volume d'eau n'est que de 91 litres par personne, dans le cas du minimum de pluie, et de 138 litres, s'il s'agit de la moyenne d'eau tombée.

Ce n'est donc pas à l'avenir, comme le dit M. Carez, qu'on doit laisser le soin de prolonger le collecteur vers Jauche et Fallais pour aller emprunter les sources des Ghète et de la Méhaigne. Cette opération importante doit être immédiate, dans l'hypothèse même la plus favorable à son projet.

Recherchons par quels moyens ce travail pourra s'exécuter.

Le point de départ du collecteur étant à Héவில், dans le bassin du ruisseau de Gentinnes, ainsi que le dit la relation de l'*Etoile*, ou mieux près de Blanmont, dans le bassin de l'Orne, à la cote 110^m par exemple, il faut nécessairement

pour arriver à la Grande-Ghète, traverser le contrefort qui sépare ces deux rivières.

La crête de partage des bassins de l'Orne et de la grande Ghète étant à une altitude moyenne de 150^m, ce contrefort doit être traversé en tunnel.

Il se présente ici un dilemme : pour recueillir la plus grande quantité d'eau dans le bassin des Ghète, il est indispensable d'y entrer le plus bas possible, mais alors le tunnel est très-long et devient très-coûteux. Si, dans le but de parer à cette difficulté, on s'élève en remontant la vallée du Nil, pour n'entrer en tunnel qu'à une cote supérieure à 110^m, la galerie n'admettant pas de contre-pente, on entrera également dans les vallées des Ghète, en un point plus rapproché des sources de ces rivières, ce qui diminuera de beaucoup la quantité d'eau à recevoir.

Examinons ce que l'on peut faire de plus avantageux.

Supposons d'abord qu'on veuille arriver à la cote 110^m sur la grande Ghète. Pour cela, on doit entrer en tunnel sur la rive droite de l'Orne, près de l'embouchure du Nil, à proximité du moulin Delvaux, et se diriger vers le Nord-Est, pour déboucher dans la vallée de la Ry, à Chisebais, près de Opprebais.

Ce tunnel aurait 13 kilomètres de longueur, et la géologie nous apprend qu'il devrait être creusé tout entier dans les quartz et les phyllades siluriennes. Un pareil travail ne serait évidemment comparable qu'au percement du mont Cenis. On n'y peut songer.

Pour éviter un tunnel aussi long, il faut remonter la vallée du Nil.

Voyons si le passage à la cote 130^m est possible.

Dans la vallée du Nil, la cote 130^m se trouve un peu en aval de l'intersection de la rivière et de la route de Gem-

bloux à Wavre. En ce point, les roches siluriennes sont encore à jour.

Dans la vallée de la Ry, la cote 130^m se trouve entre Malèves et Sainte-Marie, les roches siluriennes se sont enfoncées, et comme il faut descendre la rivière jusqu'à la cote 110^m pour les retrouver, il y a probabilité que le tunnel ne devra être qu'en partie creusé dans ce terrain, près de la vallée du Nil, et qu'une moitié pourra se faire avec facilité, à travers les sables bruxelliens; sa longueur totale sera encore de 8 500^m.

En mesurant la surface enceinte par la galerie, à la cote 130^m d'une part, et la crête des bassins de la Grande Ghète et de ses affluents d'autre part, on trouve 3 300 hectares. Cette surface permettra de recueillir 7 770^m³ d'eau par jour.

Quant aux sources de la petite Ghète, nous nous trouvons au-dessus du niveau où elles sourdent. On ne peut donc plus y songer. Ces eaux ne viendront pas à Bruxelles si, comme l'indique le projet de M. Carez, le collecteur prend à partir d'Hévillers, la direction de Jauche.

Le tunnel de 8 500^m paraissant encore bien long, surtout en présence de la perspective de devoir le creuser dans le grès, sur une longueur de 4 000^m, nous avons examiné la traversée à la cote 135^m.

Cette position semble la plus avantageuse. Le tunnel sera probablement tout entier dans les sables bruxelliens; son étendue ne comportera que 3 600^m, c'est-à-dire un espace inférieur à la moitié du précédent, et la quantité d'eau à recueillir sera encore de 5 900^m³. Le tracé dans cette direction est de beaucoup moins défavorable.

Il s'agit maintenant d'entrer dans le bassin de la Méhaigne, ce qui n'est pas difficile: on peut le faire à la cote 140^m

en débouchant, au moyen d'un tunnel de peu d'importance, dans une petite vallée qui s'avance vers Hottomont.

La surface du bassin de la Méhaigne, au-dessus de la cote 145^m, et sur laquelle il est possible de recueillir l'eau pluviale, est de 16 000 hectares.

Si, dans ce cas, l'on pouvait encore admettre que le cinquième filtre dans le sol, on obtiendrait 33 000^m³ d'eau, déduction faite de la quantité nécessaire à 22 000 hommes et à 24 000 animaux. Mais, dans les terrains imperméables, dit M. Belgrand (1), « tous les cours d'eau sont torrentiels, » c'est-à-dire qu'ils ont des crues violentes et de courte durée; on y trouve un ruisseau au fond du moindre pli » de terrain. » Donc, la plus grande partie des pluies coulant immédiatement à la rivière est perdue pour le collecteur qui n'absorbe que des eaux de filtration.

Il suffit d'examiner le bassin de ce cours d'eau, profondément raviné dans tous les sens, pour être convaincu de la vérité de cette assertion.

A quelle quantité faut-il s'arrêter?. Là est la question. En l'absence d'observations directes et suffisamment prolongées, il n'est possible d'exprimer qu'une seule opinion : c'est que la quantité de pluie infiltrée est notablement moindre dans ce terrain que dans celui du bassin de la Dyle. On ne peut, en conséquence, compter, à beaucoup près, sur une production de 33 000^m³.

Cependant, pour tabler sur ce qu'il ya de plus favorable au projet de M. Carez, nous admettons qu'on puisse recueillir ces 33 000^m³, cela ferait en tout 71 000^m³, qui donneraient aujourd'hui 200 litres par personne.

(1) Dans le bassin de la Méhaigne les terrains primaires sont à jour sur une grande surface ou simplement recouverts d'une couche de limon hesbayen de peu d'épaisseur.

Cette production sera plus de moitié insuffisante lorsque la population aura doublé.

Enfin, pour recueillir les eaux du bassin de la Méhaigne, il faudrait construire 64 kilomètres de galeries filtrantes.

Si on récapitule les travaux nécessaires, on trouve 57 kilomètres de collecteur, dont 15 à 20 en tunnel et 120 à 130 kilomètres de galeries d'absorption.

Il y aura, en outre, de nombreuses indemnités à allouer aux usiniers établis sur les 23 ruisseaux dont on veut prendre les sources.

L'exécution de ce travail ne coûtera pas moins, pensons-nous, de 15 à 20 millions de francs, c'est-à-dire 240 à 280 francs par mètre cube d'eau amené.

IV

Examinons maintenant si l'idée d'emprunter les eaux à la Meuse peut être réalisée sans entraîner à des dépenses hors de proportion avec les avantages à résulter de l'exécution de ce projet.

La Meuse, comme le Rhin et l'Elbe, a sa source dans l'Europe intérieure et son embouchure dans l'Europe du Nord. Elle traverse l'arête d'Hercynie, en passant par une crevasse qui commence aux environs de Mézières et finit à Namur. Son encaissement entre ces deux villes varie de 80 à 300 mètres.

Pour amener les eaux de la Meuse à Bruxelles par écoulement naturel, il faudrait les prendre à la cote 200^m au plus bas, entre Verdun et Saint-Mihiel, à 250 kilomètres de la capitale.

L'aqueduc, presque horizontal, devrait suivre le flanc de

la vallée, de manière à se trouver encore à la cote 170^m à son arrivée à Namur, afin de pouvoir franchir la crête de partage des bassins de la Meuse et de l'Escaut.

Tout ce parcours, depuis Sedan jusqu'à Namur, c'est-à-dire sur un espace de 100 kilomètres, devrait être creusé dans le roc.

Cet aperçu rapide suffit, certes, pour prouver que jamais les eaux de la Meuse ne seront amenées à Bruxelles par écoulement naturel. Pour les y conduire, on devra les élever au moyen de machines, à cent mètres de hauteur, afin de les lancer hors de la vallée.

Mais alors se présente un autre inconvénient non moins grand que celui que nous venons de signaler : c'est l'obligation d'employer des machines pour élever cette masse de liquide à 100^m de hauteur.

Il n'est pas sans intérêt de rappeler à cet égard l'opinion émise par M. Haussmann, préfet de la Seine, dans son rapport du 26 juillet 1858 au Conseil municipal de Paris, à propos de la dérivation de la Dhuis.

L'extrait suivant fera apprécier le coût des eaux de la Meuse et du Démer à leur arrivée à Ixelles, à 70^m au-dessus de la ville basse :

« Sans faire, disait-il, le procès à la machine à vapeur, un des » plus merveilleux auxiliaires que se soit donnés, jusqu'à présent, » l'industrie humaine, il importe cependant d'avoir une idée juste » des inconvénients comme des avantages de l'emploi qu'on en peut » faire pour l'élévation et la distribution des eaux.

» Nous pouvons d'abord consulter ici notre propre expérience. De » vieilles machines élévatoires, d'un modèle antique, usées par un » long service, existaient depuis longtemps sans fonctionner d'une » manière vraiment utile, à Chaillot, au Gros-Caillou et près du pont » d'Austerlitz. Il y a peu d'années, celles de Chaillot qui dataient de » 1782, ont été remplacées par deux magnifiques machines du sys- » tème Cornwal, de la force de 145 chevaux chacune, établies par un

» des constructeurs les plus habiles, sur le dessin d'un très-savant
» ingénieur : l'une, à laquelle on a donné le nom d'*Léna*, s'est mise
» en mouvement à la fin de 1853 ; l'autre, l'*Alma*, n'a été posée qu'à
» la fin de 1854.

» Elles pourraient, par un travail de vingt-quatre heures, faire
» monter ensemble 34,000 mètres cubes d'eau à l'un des réservoirs
» actuels de Passy, soit à 75^m50 au-dessus du niveau de la mer ; mais
» jusqu'à ce moment, leur action simultanée n'a point encore été obte-
» nue. Au moment de la commande, il n'était pas question de les faire
» fonctionner à la fois. Dans l'espoir de ce résultat, que faisaient dési-
» rer les exigences croissantes de la consommation, on a opéré des mo-
» difications considérables aux appareils annexes. Ces travaux sont à
» peine terminés, et l'effet en est encore incertain. Jusqu'à ce jour, les
» machines de Chaillot n'ont guère agi qu'isolément. Toutefois, de très-
» nombreux accidents ont failli compromettre le service : chapelles de
» refoulement brisées, balancier cassé, soupapes rebelles, prise d'eau
» insuffisante pour deux machines, inefficace même pour une seule en
» temps d'étiage, nous avons eu, depuis cinq ans, une suite non inter-
» rompue d'embarras de toute sorte. Les moindres ont motivé des
» réparations d'autant plus laborieuses que les pièces employées sont
» énormes ; plusieurs ne pèsent pas moins de 8,000 kilogrammes.

» On ne peut ni démonter ni remonter de tels engins, qu'avec
» beaucoup de temps et d'efforts. Tout dernièrement encore, au mo-
» ment où l'on se croyait au but, après trois ans de réfections et de
» perfectionnements, un immense corps de pompe, celui de l'*Alma*,
» s'est rompu et la machine s'est trouvée paralysée pour plus de six
» semaines.

» L'*Léna* seul continuait le service ; mais, un matin, l'ingénieur en
» chef a été tout à coup averti qu'elle ne fonctionnait plus. Heureu-
» sement, le mal a pu être réparé dans la journée. Peu s'en est fallu,
» cependant, que l'eau de la Seine ne fit complètement défaut, et que
» les quartiers hauts de la ville ne fussent privés, pour un temps plus
» ou moins prolongé, de toute alimentation.

» On voit dans quelles anxiétés est tenue, par les machines
» à vapeur, une administration préoccupée de ses devoirs, qui est
» chargée de fournir l'eau à une immense population. La présence
» même de deux machines, dont l'une agit pendant que l'autre se
» répare, ne suffit pas à rendre le service infaillible.

» Aussi, une compagnie de Londres, celle de Chelsea, n'a point
» hésité à tripler le nombre des appareils dont le jeu incessant lui est

» indispensable, de telle sorte que si une machine en activité vient
» à se briser, tandis que son auxiliaire est en réparation, il y en ait
» une troisième toute prête à prendre la suppléance.

» A ce compte, pour assurer la marche non interrompue de deux
» machines, l'usine de Chaillot devrait en avoir six. Ce serait un luxe
» excessif peut-être ; mais quatre n'auraient rien de superflu, si l'on
» voulait donner au service une suffisante sécurité. Dans l'hypothèse où
» les 100 000 mètres cubes aujourd'hui nécessaires, seraient demandés
» à la vapeur seule, comme on a calculé qu'il faudrait un groupe de
» 9 machines de 100 chevaux utiles chacune, ou l'équivalent, pour
» monter une telle masse d'eau à la hauteur exigée par les besoins de
» distribution, il y aurait lieu de soutenir cette première ligne par un
» groupe égal de machines supplémentaires.

» La Compagnie de Chelsea exigerait un second renfort, ce qui
» formerait un total de 27 machines ; une sévère prudence en deman-
» derait au moins 18 ; l'économie la plus hardie ne descendrait guère
» au-dessous de 15.

» Les hommes compétents diffèrent d'opinions sur la préférence à
» donner pour l'élévation de l'eau, soit aux machines à simple effet,
» dites de Cornwall, comme celles qui viennent d'être placées à Chail-
» lot, soit aux machines à double effet, dont les organes ont moins de
» volume, et qui sont, en cas d'avarie, plus faciles à réparer. Toujours
» est-il que, lorsqu'il s'agit du service permanent, d'exigences quoti-
» diennes, qui ne veut point de variations, ni d'incertitude, la fragilité
» des machines est le premier défaut de cette création compliquée du
» génie de l'homme.

» En comparaison, les aqueducs ont le privilège de l'éternelle durée.
» Plusieurs de ceux qu'a laissés l'antiquité ont vaincu et le temps, et
» la guerre et la barbarie. »

Telle est l'opinion de M. Haussmann, laquelle, bien certainement, était partagée par le savant ingénieur chargé du service hydraulique de la ville de Paris.

Cependant, les lois de l'impartialité font un devoir de citer aussi l'apologie du système de l'emploi de machines préconisé par M. Dumas, rapporteur de la Commission des eaux, au Conseil municipal de Paris, dans la séance du 18 mars 1859 :

» Votre Commission a trouvé un peu absolue la réprobation jetée
» sur les machines dans le Mémoire de M. le préfet. Non qu'elle con-
» teste les faits, malheureusement trop vrais, sur lesquels on se fonde,
» mais parce qu'elle les apprécie différemment. Il lui paraît certain
» que, si la fontaine de Vaucluse, par exemple, versait ses eaux si belles
» et si abondantes à Chaillot même, on n'eût jamais songé à aller au
» loin chercher des eaux fraîches, limpides et pures pour alimenter
» Paris. On se serait contenté d'élever, au moyen de machines, celles
» que la nature aurait ainsi placées sous nos mains, et on les aurait
» distribuées dans les habitations pour la satisfaction des besoins
» domestiques de la population.

» Sans chercher nos exemples hors de la France, ne pouvons-nous
» pas citer, avec une juste fierté, les beaux ouvrages exécutés en ce
» genre à Toulouse, par un célèbre ingénieur, M. d'Aubuisson de
» Voisins ?

» N'a-t-il pas été constaté que, dans ses appareils, les organes les
» plus exposés à subir des accidents, les clapets de retenue, après vingt
» ans de service, après avoir été ouverts et fermés 63 millions de fois,
» chiffre dont on ne peut se faire une idée qu'en disant qu'il représente
» le nombre de battements qu'éprouve le cœur de l'homme en deux
» années, n'offraient aux contours aucune trace d'usure ?

» Il y a donc deux questions bien distinctes. Si les eaux de la
» Seine sont jugées bonnes, on peut recourir aux machines pour les
» élever. Si elles inspirent des défiances telles qu'on doive aller cher-
» cher au loin des eaux plus pures, il vaut évidemment mieux, du même
» coup, prendre celles-ci à un niveau plus élevé, afin quelles puissent
» arriver aux points les plus hauts de Paris par leur seule pente, et
» s'écouler ensuite au travers de toutes les rues et de toutes les habi-
» tations, pour descendre, sans effort, une fois salies, dans les égouts
» qui les perdront dans la Seine.

» Votre commission, après avoir entendu les hommes les plus
» compétents, s'est convaincue que si l'établissement des grands appa-
» reils hydrauliques, exigés pour les besoins des villes de premier
» ordre, offre souvent beaucoup de difficultés et d'imprévu, cela ne
» tient ni à la construction ni au jeu de la machine à vapeur
» proprement dite.

» Les progrès admirables des arts mécaniques permettent, chacun
» le sait, de construire avec sûreté et de faire fonctionner sans acci-
» dent, les machines à vapeur de la plus haute puissance. Ces énergi-
» ques appareils mettent en mouvement, dans les forges et les manu-

» factures, d'énormes engins ou de nombreux métiers ; sur mer, les
» plus grands navires, et nous n'apprenons pas qu'ils soient difficiles
» à installer, ni sujets à de fréquents arrêts.

» Ainsi, nous sommes restés convaincus que la machine à vapeur
» proprement dite, serait pour ce service comme pour tout autre emploi,
» un moteur parfaitement sûr à la condition pourtant qu'on saurait
» mettre la machine motrice à l'abri des accidents que son application
» entraîne, quand elle est utilisée pour élever l'eau au moyen de ces
» pompes énormes qui foulent de véritables rivières dans les tuyaux
» alimentaires des réservoirs préparés pour les besoins d'une grande
» cité. Autant le mécanicien est sûr de son exécution, en effet, quand
» il construit, abstraction faite de leur destination, une machine à
» vapeur ou une roue hydraulique, autant il devient moins certain du
» résultat, quand il s'agit de mouvoir, à leur aide, ces grandes masses
» d'eau, de les faire passer rapidement par d'étroits orifices et de les
» fouler violemment dans les tuyaux d'ascension.

» Sans doute, dans le projet qui nous occupe, il ne s'agit pas de
» fournir à la ville de Paris, soit 1100 litres par jour et par tête, comme
» on le fait encore à Rome, soit 400 litres comme on le pratique à
» Carcassonne; la municipalité de Paris, moins exigeante, se tiendrait
» assurément pour satisfaite si elle pouvait fournir à tous les quartiers
» de la cité leur part proportionnelle dans une distribution moyenne
» de 180 à 200 litres par jour et par tête.

» Eh bien ! même dans cette mesure, pour se faire une juste idée du
» développement et de la puissance des appareils mécaniques néces-
» saires à un tel service, il suffit de rappeler qu'à Londres, pour four-
» nir à chaque maison 900 litres par jour, ce qui en représente la con-
» sommation moyenne, lord Brougham estimait qu'on aurait dépensé
» par an 200 millions de francs, si le travail eût été effectué par des
» porteurs d'eau, dont le nombre ne se fût pas élevé à moins de
» 240 000 hommes, représentant à peu près tous les hommes valides
» que la ville renfermait quand il fit son calcul.

» En termes plus pratiques, disons que, s'il s'agissait d'élever, à
» l'aide de la machine à vapeur, l'eau de la Seine à la hauteur néces-
» saire pour fournir à tous les quartiers de la ville de Paris 200 litres
» par jour et par tête, une force, sans cesse agissante, de 2 à 3000
» chevaux-vapeurs, au moins, serait indispensable à ce service.

» Ces chiffres justifient ce que nous disions plus haut. Ce sont de
» véritables rivières qu'il s'agit d'élever. Ne soyons donc pas surpris
» que l'art de mettre en mouvement de telles masses d'eau soit accom-

» pagné de grandes difficultés, et que l'on trouve préférable, quand on
» le peut, de conduire à leur destination par leur pente naturelle celles
» que les besoins des grandes villes réclament. »

On le voit, M. Dumas ne conteste pas que ces puissantes machines sont sujettes à de graves accidents.

D'un autre côté, le mode suivi par les sociétés anglaises pour la distribution des eaux est un enseignement des dangers sans cesse à redouter, puisqu'elles sont toujours pourvues d'un nombre double et même triple des machines rigoureusement nécessaires à leur exploitation. Ces sociétés ont compris que ces précautions sont indispensables pour parer à toutes les éventualités, et surtout pour éviter une interruption calamiteuse dans le service.

Maintenant, à quelle force devrait-on recourir pour élever à 100 mètres de hauteur le supplément de 100 000^m d'eau, ou, ce qui est l'équivalent, les 1 157 litres par seconde, d'une nécessité absolue, chaque jour, à la consommation de la ville de Bruxelles ?

Pour le savoir, il suffit de diviser 1 157 par la force d'un cheval-vapeur, 75 kilogrammètres, et de multiplier le quotient par la hauteur à laquelle l'eau doit être élevée : on trouve que la force effective nécessaire doit être équivalente à celle de 1 542 chevaux-vapeurs, ce qui correspond à une force nominale de 2 000 chevaux, et pour avoir un groupe de machines de rechange, à 4 000 chevaux.

La dépense pour l'établissement de pareilles machines, à raison de 1 153 francs par cheval, y compris les pompes, serait de fr. 4 612 000.

Quant à l'entretien et à la consommation, on sait que les machines de Chaillot, établies en 1853 par les premières maisons de France, brûlent de 3^k,007 à 3^k,009 de houille par heure et par cheval, évalués en eau montée. Une ma-

chine de 1 542 chevaux, consommera donc 40 500 000 kilogrammes de houille par an, dont le prix sera de fr. 609 477. Les frais d'huile, de suif, d'étoupes, de mastic, etc., pour l'entretien proprement dit, s'élèveront à fr. 0,086 66 par cheval et parjour, ce qui porte la dépense totale à fr. 670 000 par an.

Ces 670 000 francs capitalisés à raison de 5 p. c. représentent une somme de 13 400 000 francs.

Estimant à 8 ou 10 millions le coût de l'aqueduc allant de Bruxelles au point le plus rapproché de la Meuse, qui est à une distance de 65 kilomètres environ, on arrive à une dépense moyenne de 28 millions, soit 280 francs par mètre cube d'eau amené.

Ce n'est pas tout encore : les eaux de la Meuse sont généralement troubles en Février, Mars et Avril, d'où l'obligation de les filtrer pendant ces trois mois de l'année.

Or, la surface d'un filtre capable de clarifier 100 000^{m³} d'eau en 24 heures est de 70 000^{m²}, soit une superficie de sept hectares.

Il est inutile de rechercher ce que ce dernier travail coûterait, puisqu'il ressort à l'évidence, des considérations qui précèdent, que la prise des eaux à la Meuse obligerait à des dépenses considérables.

On ne devra recourir à ce système qu'avec la certitude acquise de l'impossibilité de se procurer des eaux ailleurs qu'à cette rivière

L'estimation précédente des frais d'établissement et d'entretien que les machines occasionnent permet de se faire une idée du prix de revient des eaux du Démer élevées depuis la cote 16 jusqu'à la cote 88, c'est-à-dire à 72 mètres de hauteur.

V

Il n'est pas sans utilité, au point de vue d'un système d'alimentation générale des villes de la partie basse de la Belgique, qui sera la conclusion de notre travail, d'examiner ce qui a été proposé pour Anvers.

Une Commission spéciale fut nommée, en 1868, par le Conseil communal à l'effet d'examiner les divers projets de distribution d'eau présentés à ce Collège.

Elle était composée de :

MM. Carez, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées,
Rousseau, lieutenant-colonel du génie,
De Walque, professeur à l'Université de Liège,
Vanden Broeck, professeur de chimie,
Deisser, ingénieur.

Elle avait reçu du Conseil la mission de rechercher parmi les projets présentés celui qui donnait le plus de garantie

quant à une alimentation d'eau saine, abondante et continue. Au cas où nul d'entre eux ne serait réalisable, elle devait indiquer les moyens d'aboutir à une solution complète du problème, et résoudre toutes les questions scientifiques et techniques qui se rattachent à une distribution d'eau.

La Commission, après mûr examen, a préconisé un système analogue à celui mis en pratique à Liège, et qui consiste à creuser une galerie d'absorption dans la couche aquifère.

Voici comment elle s'exprime à ce sujet :

« Cette galerie, établie sur la rive gauche du Schyn, à » cinq mètres de profondeur en moyenne, suivra la pente » naturelle de la vallée et contournera le plateau de Contich » jusqu'au-delà de Duffel. La longueur du collecteur sera » de 20 000 mètres.

» La surface du terrain compris entre la crête des bassins hydrographiques du Schyn, de la Nèthe et du Rupel, » d'une part, et de l'aqueduc, d'autre part, étant de 8 000 » hectares, la quantité d'eau qu'on pourra recueillir chaque » jour sera de 20 000^{m³}. »

Nous n'avons rien à objecter au système proposé, tout en regrettant qu'il nécessite l'emploi de machines. Nous avons suffisamment fait ressortir les nombreux inconvénients de leur application. Mais il n'en est pas de même quant à l'appréciation du volume d'eau qu'on espère pouvoir recueillir au moyen d'un aqueduc de 20 000 mètres de développement.

Le mémoire ne dit pas que la Commission ait tenu compte des variations qui se produisent dans les quantités de pluies qui tombent annuellement, ni qu'elle ait cherché à connaître, par des expériences suffisamment prolongées,

le rapport qui existe entre la quantité de pluie tombée et celle qui pénètre dans le sol et filtre à travers le terrain.

Un seul passage de ce travail a trait aux observations constatées ; le voici :

« Il résulte d'expériences faites sur les fossés de l'en-
» ceinte d'Anvers, que la quantité d'eau recélée dans le sol,
» dont on pourra disposer pour l'alimentation d'Anvers,
» peut être évaluée à 129 litres par mètre carré et par
» année, chiffre sur lequel on peut compter, vu les circon-
» stances défavorables où ces expériences ont été faites.

» Cependant, pour éviter tout mécompte, nous n'avons
cru devoir adopter que 100 litres. »

C'est avec raison que la Commission n'a compté que sur 100 litres ; car si l'on se reporte aux calculs que nous avons établis plusieurs fois dans le cours de notre travail, on trouve 86 litres de produit minimum.

Donc, au lieu de 20 000^{m³} par jour, on ne recueillerait, dans le cas du minimum de pluie, que 18 849^{m³}.

Cette différence est insignifiante, et nous nous serions abstenu de toute objection si nous avions pensé qu'on pouvait obtenir ces 19 000^{m³} d'eau avec une galerie de 20 000 mètres de développement.

Sur ce point, la Commission et nous, différons complètement d'avis.

En effet, pour qu'un aqueduc, établi au milieu d'une couche aquifère, puisse recueillir toute l'eau qui filtre à travers les terrains environnants, jusqu'à la crête du bassin hydrographique, c'est-à-dire le cinquième ou le quart, au maximum, de la quantité de pluie qui tombe, il faut, nécessairement : ou que toute la nappe liquide soit immobile, telle que l'eau d'un lac, par exemple, ou que l'aqueduc soit établi sur la couche imperméable qui sert de base à cette

nappe, de manière à opposer une barrière infranchissable au liquide en mouvement.

Or, ni l'une ni l'autre de ces conditions ne paraît exister. Il n'en est, dans tous les cas, fait aucune mention dans le rapport, et la géologie ne permet pas de croire qu'il existe sur la rive gauche du grand Schyn, une couche imperméable de quelque étendue, à une profondeur approximative de cinq mètres.

Nous voyons, au contraire, les sables Campiniens de la surface, reposer sur ceux du système Diestien, tout aussi perméables que les premiers.

La masse de liquide dont ces grands dépôts sont imprégnés est-elle en mouvement sur toute son épaisseur? Cela est plus que probable, et, dans toute hypothèse, il est prudent de l'admettre.

Ce mouvement général du liquide, depuis la base jusqu'au sommet de la nappe aquifère, a pour conséquence qu'une certaine partie de l'eau de filtration passera nécessairement sous l'aqueduc, comme elle le fait maintenant sous le Schyn et même sous l'Escaut, pour aller sourdre dans quelque endroit au fond de la mer. Cette quantité, qui échappe ainsi à l'aqueduc, est d'autant plus considérable que l'épaisseur du dépôt perméable dans lequel on se propose d'établir la conduite est plus grande.

C'est donc un tort de penser que la galerie aura de l'influence jusqu'à la crête du bassin hydrographique de la rivière.

Lorsqu'on enterre un drain dans une couche aquifère, il s'écoule à l'origine, par son orifice, une plus grande quantité de liquide que celle qui tombe annuellement sur le terrain qui le recouvre; la surface de la nappe plus ou moins horizontale d'abord, s'altère, et forme successive-

ment, en s'abaissant vers le drain, une série d'entonnoirs à parois convexes tournées vers le haut et dont les sommets vont en s'approchant de ce drain.

Mais, à une certaine distance de ce tuyau d'évacuation, l'abaissement de la nappe est nul et marque la limite de son influence. Toute la pluie qui filtre en amont de cette surface passe au-dessous du tuyau si la nappe liquide est en mouvement (1).

Ce ne sera donc pas un aqueduc de 20 000 mètres qu'il faudra pour recueillir un minimum de 20 000^m³ d'eau; il devra avoir beaucoup plus d'étendue et son développement ne pourra être déterminé que par des expériences directes, *suffisamment prolongées* (2).

Il y aurait également erreur de penser ce qu'exprime le mémoire, page 11 :

« Que le projet ne paraît pas devoir léser les intérêts des propriétaires du sol. »

Il est certain, au contraire, que l'abaissement du niveau ordinaire des eaux obligera de creuser davantage les puits de toutes les localités situées à proximité de l'aqueduc; ils devront l'être d'autant plus profondément qu'ils en seront plus voisins.

Cet effet s'est produit à Braine-l'Alleud sur les puits situés dans le rayon d'influence de la galerie d'absorption créée depuis quelques années; on a dû les approfondir aux frais de l'administration communale de la ville de Bruxelles.

(1) DUPUIT. Études sur le mouvement des eaux à travers les terrains perméables.

(2) Trois ou quatre ans au moins.

VI

Les rivières de la basse et de la moyenne Belgique de la rive gauche de la Meuse, ne pouvant fournir dans les conditions désirables de qualité, de quantité et de prix, les 100 000^m³ d'eau dont l'agglomération bruxelloise a besoin, il reste à explorer les plateaux élevés du Condroz et de l'Ardenne.

Le Condroz étant situé à l'altitude moyenne de 275^m, il est présumable que ses eaux peuvent arriver à la capitale par écoulement naturel.

A fortiori, en est-il de même des eaux de l'Ardenne dont l'élévation du sol est de 500^m.

Trois rivières importantes descendent de ces hauteurs, ce sont : la Lesse, l'Homme et l'Ourthe. Une quatrième, l'Ambève, a sa source au sommet de l'Eiffel, dans les provinces Rhénanes, et vient se jeter dans l'Ourthe, à Comblain-au-Pont.

Pour amener les eaux de ces rivières, par écoulement naturel, il est de toute nécessité qu'elles puissent remonter dans le siphon qui leur servira à traverser la vallée de la Meuse, jusqu'au sommet de la crête de partage du bassin de la Meuse et de l'Escaut. La hauteur moyenne de cette crête, depuis Namur jusqu'à Huy, atteignant 190 et même 200^m, il s'en suit que la prise d'eau ne pourra se faire, si l'on veut conserver une pente suffisante, au-dessous de la cote 250^m.

Cette cote se rencontre, sur la Lesse, à dix-sept kilomètres de sa source, près du village de Redu; sur l'Homme, à 1 000^m en aval de Mirwart et à dix-sept kilomètres également de son origine.

La surface des bassins hydrographiques de ces rivières, jusqu'à la cote 250^m, mesure 33 000 hectares.

Le volume de pluie que reçoivent les hauts plateaux de l'Ardenne est beaucoup plus considérable que la quantité qui tombe dans la province de Brabant. Il résulte des observations rapportées par M. Houzeau (1), qu'elle est de 1^m en moyenne au lieu de 0^m,699 42.

Si le rapport de la moyenne au minimum est le même en Ardenne qu'à Bruxelles, et nous ne voyons aucune raison d'en douter, on aura : 0^m,69 942 : 1^m = 0^m,429 99 : $\frac{1 + 0^m,429\ 99}{0^m,699\ 42} = 0^m,429\ 99 : 0^m,6\ 147\ 808$.

La quantité minimum de pluie qui tombe chaque jour sur un hectare, est donc de $\frac{6\ 147^m^3,808}{365} = 16^m^3,843$ et sur 33 000 hectares, de 555 819^m³.

D'un autre côté, il ressort des observations faites dans les bassins de la Seine, de la Loire, de la Gironde et du

(1) Géographie physique de la Belgique.

Rhône, qu'UNE MOITIÉ ENVIRON DE LA PLUIE COULE A LA RIVIÈRE, SOIT IMMÉDIATEMENT, SOIT EN FILTRANT A TRAVERS LE TERRAIN.

D'après ces données, le débit minimum de l'Homme et de la Lesse doit être de $277\ 909\text{m}^3$ par jour, ou de $3\text{m}^3,216$ par seconde. On verra plus loin que trois jaugeages de l'Ourthe, effectués les 21, 22 et 23 août dernier, permettent de croire que ce qui est vrai pour les rivières précitées l'est également pour les cours d'eau ardennais.

La Lesse et l'Homme peuvent donc fournir $100\ 000\text{m}^3$ par vingt-quatre heures, puisqu'il suffit de leur enlever le tiers du minimum de ce qu'elles écoulent chaque jour.

Pour puiser l'eau à ces rivières, il faut les barrer afin d'exhausser leur niveau d'une quantité suffisante pour éviter de prendre la couche superficielle du liquide dont la température est trop variable.

Mais, en élevant ce niveau, on donne naissance à un inconvénient grave résultant de la largeur des vallées qui atteignent, à certains endroits assez rapprochés les uns des autres, 2 à 300m .

Dans ces parties, les terres riveraines, formées d'alluvions, sont excellentes pour la culture; elles ne surpassent guère le niveau normal des cours d'eau.

Le relèvement de ceux-ci, fût-il même de deux mètres seulement, aura pour conséquence de submerger une partie de la vallée. Dès lors, les prairies, qui constituent l'unique ressource de la contrée, seront enlevées à l'agriculture sur une longueur de huit à dix kilomètres.

Cette importante considération suffit pour donner une idée de la clameur qui s'élèverait à la seule annonce de la suppression de 800 à 1 000 hectares de prairies, surtout dans un pays peu favorisé de la nature, au point de vue de la fertilité et de la production du sol.

D'autre part, on peut apprécier combien seraient excessives les prétentions des propriétaires pour la cession amiable de leurs terrains.

Par voie d'expropriation même, le prix de ces prairies, sur une longueur de dix kilomètres, ne s'élèverait pas à moins de huit à dix millions.

Une telle situation n'est pas dégagée de sérieux inconvénients, abstraction faite du désavantage résultant du peu de pente dont on disposerait jusqu'à Namur et des nombreux affluents de l'Homme, de la Lesse et de la Meuse, que la conduite devrait traverser en syphon.

Quant à l'Amblève, elle ne convient pas davantage. En voici les raisons :

D'abord, la cote 250^m, à laquelle il faut prendre l'eau, se trouvant à trois kilomètres en aval de Stavelot, et cette ville renfermant un grand nombre de tanneries qui souillent la rivière d'une façon permanente, on serait dans l'obligation de reporter la prise en amont.

Il est bon de remarquer que la distance qui sépare Stavelot de la frontière n'est que de 3 000^m à 3 500^m, et que par suite, le relèvement du niveau de la rivière par le barrage aura des effets jusque dans les provinces Rhénanes, circonstance qui pourrait créer des difficultés.

Enfin, la Belgique n'étant pas maîtresse des sources de ce cours d'eau, ne doit-on pas redouter que les villes allemandes d'Aix-la-Chapelle, de Juliers, de Düren et de Cologne ne viennent, un jour, à disposer de cette rivière pour leur propre usage ?

Il est vrai que dans ces cités l'eau potable est abondante ; mais peut-on affirmer que jamais elles n'emprunteront les eaux de l'Amblève, en tout ou en partie, soit pour fournir à l'alimentation, soit pour satisfaire aux exigences de l'in-

dustrie que cette rivière favoriserait par sa descente de l'Eiffel ?

Ces considérations paraîtront à tous assez péremptoires, assez puissantes pour renoncer à l'Amblève.

VII

Reste l'Ourthe.

Examinons si cette rivière ne se trouve pas dans des conditions plus favorables que les trois cours d'eau dont il vient d'être parlé.

L'Ourthe, à son origine, est formée de deux branches de trente kilomètres de longueur chacune, qui ont leurs sources : la branche orientale au hameau de Deyfeld, au delà du village d'Ourthe ; la branche occidentale, près de Sainte-Marie, sur le territoire d'un second village, également appelé Ourthe.

Ces deux branches, tout entières dans la province de Luxembourg, roulent leurs eaux de façon à opérer leur rencontre : la branche orientale, en coulant du nord-est vers le sud-ouest, et l'autre, dans la direction opposée.

Elles se réunissent près du village d'Engreux (1), pour

(1) Ce confluent est appelé dans le pays : « La Tête de l'Ourthe ».

former l'Ourthe principale, qui descend de l'Ardenne dans le Condroz, suivant une direction nord-ouest. Arrivée à Grand-Han, cette rivière fait un crochet à droite, se dirige ensuite vers Liège, où elle se jette dans la Meuse, après avoir reçu les eaux de l'Amblève à Comblain-au-Pont, et celles de la Vesdre à Chênée.

L'Ourthe, peut-elle fournir 100 000^m³ par jour ?

Son eau est-elle de bonne qualité ?

Telles sont les deux questions capitales dont il faut chercher la solution.

Dans ce but, nous avons exploré, au mois d'août 1871, les branches orientale et occidentale de ce cours d'eau, comme aussi leurs vingt-cinq affluents principaux.

QUALITÉ. Pour ne pas nous exposer à d'inutiles recherches, nous avons d'abord analysé sur place les eaux de tous ces ruisseaux, par les procédés de l'hydrotimétrie, nous réservant toutefois de faire appel au talent d'hommes spéciaux pour compléter la démonstration par une analyse chimique rigoureuse.

Voici le résultat de ces deux opérations :

ANALYSE HYDROTIMÉTRIQUE. — L'essai par la solution alcoolique et titrée de savon accuse, un demi-degré minimum à cinq degrés maximum (1). Le chlorure de baryum, l'oxalate et le sulfhydrate ammoniques ne déterminent aucun trouble. La moyenne de 107 épreuves est de deux degrés trois quarts, résultat identique à celui obtenu à deux ou trois kilomètres en amont de la tête de l'Ourthe sur chacune de ses branches.

On peut donc en conclure que la composition de l'eau des deux branches est la même.

ANALYSE CHIMIQUE. — « Les soussignés, P. De Wilde,

(1) Jusqu'à 15° les eaux sont réputées très-bonnes.

» professeur à l'École militaire et à l'Université libre de
» Bruxelles, et A. Joly, professeur suppléant à la même
» université déclarent : que le 24 février 1872, le capitaine
» Dusart, commandant le corps de sapeurs-pompiers de la
» ville de Bruxelles, a fait déposer au laboratoire de l'Uni-
» versité, une dame-jeanne de plus de quinze litres de
» capacité remplie d'eau puisée à l'Ourthe, entre les vil-
» lages de Nisramont et de Nollomont.

« Cette dame-jeanne était accompagnée d'une déclara-
» tion (1) signée par M.-P.-F, Meunier, échevin de la ville
» de La Roche et par M.-E, Liard, secrétaire communal de
» la même ville, constatant que l'eau qu'elle contenait avait
» été recueillie en leur présence à l'endroit susdit, et la
» dame-jeanne bouchée, ficelée, et scellée du sceau de la
» ville de La Roche.

» Ce sceau a été trouvé, par nous, parfaitement intact.

» Nous avons procédé, à la demande de M. Dusart, à
» l'analyse chimique du contenu de la susdite dame-
» jeanne.

» *Caractères physiques.* — Cette eau tient en suspension
» quelques rares petits flocons blancs qui proviennent,
» comme nous nous en sommes assurés, d'une vessie ani-
» male, qu'au moment du bouchage de la dame-jeanne, on

(1) Aujourd'hui, vingt-deux février mil huit cent soixante douze, à neuf heures du matin ;

Nous soussignés Meunier Pierre François, échevin de la ville de La Roche, et Liard Emile, secrétaire communal de la même ville, avons assisté à la prise d'un échantillon d'eau à l'Ourthe, près du pont établi sur cette rivière, entre les villages de Nisramont et de Nollomont.

Cette eau a été mise en notre présence dans une dame-jeanne d'une contenance de 15 à 20 litres environ, qui a ensuite été bouchée, ficelée et cachetée.

Nous avons appliqué sur la ligature du bouchon, le timbre de l'administration communale de La Roche, le même qui figure au bas du présent procès-verbal, de manière qu'il soit tout à fait impossible de retirer l'eau, sans rompre le cachet.

Ensuite de quoi, nous avons dressé le présent, les jour, mois et an que dessus.

Ainsi fait à La Roche, le vingt-deux février 1872.

(S.) E. LIARD.

(S.) P. MEUNIER.

» avait interposé entre le bouchon et le goulot. Elle est
» claire et limpide, sa saveur est fraîche, agréable, et sans
» aucun arrière-goût.

» *Caractères chimiques.* — Elle n'exerce aucune action
» sur les réactifs colorés, ne se trouble pas par l'ébullition
» et ne précipite pas par l'oxalate d'ammoniaque ni par le
» chlorure de Barium. Elle opalise d'une façon presque
» imperceptible par le nitrate d'argent et la teinture alcoo-
» lique de savon.

» Un litre de cette eau ne laisse, après évaporation, que
» 32 milligrammes de résidu, c'est-à-dire trente-deux mil-
» lionnièmes de son poids, tandis que l'eau de la distribu-
» tion de Bruxelles en laisse 388 milligrammes, ou, trois
» cent quatre-vingt-huit millionnièmes de son poids.

» Le résidu d'un litre contient 0^e0025 de matières orga-
» niques et 0^e0295 de matières fixes.

» Un décigramme de ces matières fixes renferme :

» Silice	0,8015
» Allumine et oxide de fer	0,004
» Chaux	0,019
» Magnésie	0,009
» Chlore.	0,032
» Acide sulfurique	0,002
» Acide carbonique, soude et perte.	0,019
	<hr/>
	0,100

» La méthode d'après laquelle l'eau a été recueillie ne
» nous a pas permis de procéder au dosage des gaz qu'elle
» renferme en dissolution.

» La présence de la vessie animale, sous le bouchon,
» doit avoir eu pour résultat d'augmenter la teneur en ma-
» tières organiques.

» CONCLUSIONS. — Il résulte de l'examen qui précède,
» que l'eau de l'Ourthe qui nous a été remise POSSÈDE AU
» PLUS HAUT DEGRÉ LES QUALITÉS D'UNE EAU POTABLE DE PREMIER
» CHOIX ; qu'elle est éminemment propre à la cuisson des
» légumes, au lessivage, et à un grand nombre d'industries
» chimiques, qui exigent des eaux très-pures.

» Enfin, sa faible teneur en carbonate de chaux la rend
» précieuse pour l'alimentation des générateurs à vapeur
» qu'elle n'incrusterait pas.

» Bruxelles, le 11 mars 1872.

» (S.) P. DE WILDE.

» (S.) A. JOLY. »

En ce qui concerne les températures des ruisseaux et des sources, elles sont, quoique généralement basses, très-variables. Ainsi, lorsque la hauteur d'eau dans un ruisseau a moins de 0^m10 ou 0^m20, la température atteint 14° à 15°; mais si elle est de 0^m50, cette température descend au fond à 8° ou 10°, quoique la couche superficielle marque 15°.

Dans les sources, la profondeur ne fût-elle que de 0^m10, la température au fond est toujours de 8° à 9°, et, à la surface, de 12° à 15°.

Pour permettre d'apprécier l'importance relative de ces températures, ajoutons que du 14 au 31 août, intervalle pendant lequel tous les essais que nous rapportons ont été faits, le thermomètre, sur ces hauts plateaux de l'Ardenne, indiquait 24° à 32° centigrades à l'ombre, en pleine campagne et pendant le jour, tandis que la nuit, au contraire, il faisait très-froid. Ainsi, le 28, entre quatre et cinq heures du matin, nous avons trouvé, entre Hatrival et Saint-Hubert, de la glace de 3 millimètres d'épaisseur, alors que,

le même jour, à une heure de l'après-midi, la température était de 31°. C'est, du reste, un fait constaté depuis longtemps que la température des eaux diminue à mesure que l'on s'élève (1).

Les eaux de tous les affluents des deux branches de l'Ourthe ont une fraîcheur qui produit, en les buvant, une sensation des plus agréables; elles sont d'une limpidité vraiment remarquable.

Pendant nos opérations hydrotimétriques en aval de la tête de l'Ourthe, à proximité du pont qui se trouve entre les villages de Nisramont et de Nollomont, il nous était facile de lire les indications d'un thermomètre placé dans la rivière, bien qu'il fût à 0^m,80 sous la surface de l'eau. Il accusait une température de 8° 5.

Lorsqu'il fait très-chaud et qu'on descend du sommet de la berge, à la cote 360^m, jusqu'au fond de la vallée à la cote 265^m, on éprouve la sensation d'un froid glacial.

Pour permettre à chacun de comparer les eaux de l'Ourthe à celles d'autres rivières, et de quelques puits ou sources situés à l'intérieur de grandes villes, nous donnerons plusieurs résultats d'analyses publiés, pour la plupart, dans l'annuaire des eaux de France.

(1) HUGUENY, *Recherches sur la composition des eaux potables*, page 124.

DÉSIGNATION DE L'ENDROIT OU L'EAU A ÉTÉ PUISÉE	NOMS des auteurs des analyses	SUBSTANCES	
		minérales	organi- ques.
A LA TÊTE DE L'OURTHE	Dewilde et Joly	0g,0295	0g 0025
LIBOURNE, fontaine de la Halle	Fauré	0,355	0,007
BORDEAUX, moyenne de 52 analyses d'eaux provenant des différentes ca- sernes, des hôpitaux, des hospices, et des fontaines publiques de la ville (avant l'établissement de la distribu- tion actuelle)	»	1,107	0 008
REIMS, moyenne de 12 analyses, id.	»	0,421	0,042
PARIS, moyenne de 47 analyses, id.	»	0,627	0,006
TROYES, puits de la Poste	»	0,820	Non constatées
RODEZ, id. l'Évêché	»	1,272	0,009
— id. Madeleine	»	1,618	0,009
— Id. Cité	»	2,975	0 023
BENGY, Id. Station	»	0,907	Non constatées
BESANÇON, Id. Fac. des Scien- ces	»	0 861	»
CHARTRES, puits de la Station	»	0,794	»
CASTILLON, id. Place	»	1,273	0,008
— id. l'Hôtel des dili- gences	»	1,388	0,008
SAINTE-FOY, puits à l'entrée de la ville. — id. Grand'Place	»	1,386	0,010
— id. près de l'Église.	»	1,325	0 010
— id. près de l'Église.	»	1,410	0,014
LA RÉOLE, puits public.	»	0,710	0 006
PERPIGNAN, puits de l'Hôpital	»	0,960	Non constatées
PARIS, puits de l'École d'Alfort	»	0,850	Non constatées
— puits de la rue Notre-Dame de Nazareth	»	2 600	0 072
— puits de la rue Mézière	»	2 507	0,072
— puits de l'École militaire.	»	2 147	Non constatées
PASSY, puits de la Caserne de gendar- merie	»	1 860	»
RAMBOUILLET, puits de la Station	»	1 777	»
MACON, puits de la rue de la Barre	»	1,540	»
— puits rue Franche.	»	1,347	»
VICENCE, moyenne de 10 puits	Domenico Curti	1,597	»
VIENNE, puits du Palais de Schwarzen- berg	Inconnu.	»	0 572
STRASBOURG, le Rhin	»	»	0 232
CAMBRAI, l'Escaut	»	»	0 294
MAESTRICHT, la Meuse	Chandelon	0,220	Traces (1)

(1) Par traces, quelques chimistes entendent de un à cinq milligrammes par litre.

Montrons aussi qu'on verserait dans une profonde erreur si l'on croyait que les eaux des puits artésiens sont toujours meilleures que les eaux de rivières et que ce système d'alimentation est recommandable :

DÉSIGNATION DE L'ENDROIT OU L'EAU A ÉTÉ PUISÉE	NOMS des auteurs des analyses	SUBSTANCES	
		minérales	organiques
TOURS, puits artésien de la place Saint-Gratien	Inconnu	0g,320	Non constatées
CAMBRAI, puits artésien de la caserne de cavalerie	»	0,650	»
CALAIS, puits artésien de la caserne de cavalerie	»	0,650	»
PARIS, puits artésien d'Alfort	»	1,298	»
— id. à Maison Alfort	»	1 710	»
— id. de Vincennes-Donjon	»	0,706	»
PARIS, puits artésien de Grenelle	»	0,143	0g,102
— id. de Saint-Ouen	»	0,267	0,004
VENISE, id. de San-Polo	»	0,432	0,049
— id. de San-Léonardo	»	0,433	0,050
— id. de S -Margarita	»	0,436	0,026

Il ne serait pas difficile de citer un millier d'autres exemples, mais sans que l'on puisse en trouver un seul offrant des résultats aussi favorables que ceux donnés par l'analyse de l'eau de l'Ourthe.

L'eau joue un rôle si important dans l'industrie, soit comme agent laveur, soit comme source de vapeur ou dissolvant, que nous croyons devoir appeler l'attention d'une manière spéciale sur l'avantage considérable qu'il y a de n'en faire usage qu'à l'état de pureté bien constatée.

Les eaux chargées de sels calcaires magnésiens ou ferrugineux peuvent rendre impure et même gâter complètement une substance que l'on prépare, altérer ou ternir la couleur

d'un tissu et occasionner une perte de matière dans un grand nombre de préparations industrielles.

Hervé-Mangon pour donner une idée de ces pertes dit :
« que pour se laver les mains dans un litre d'eau de pluie
» il faut à peine 1^g,4 de savon, tandis que les eaux de la
» Seine nécessitent une consommation de 3^g,0 et celles
» des puits de Paris plus de 12^g,0. »

MM. Boutron et Boudet estiment que la valeur du savon neutralisé en pure perte annuellement, à Paris, par les sels en dissolution dans les eaux de la Seine et de l'Ourcq, dépasse *deux millions* de francs, et que cette perte pour Londres, s'élève à *sept ou huit millions*.

Les usages domestiques révèlent encore d'autres mauvais effets des eaux impures : Dans la préparation du thé et du café il se produit un tannate de chaux qui entraîne une partie de la théine ou de la caféine et, par suite, l'infusion est moins chargée qu'elle n'aurait dû l'être.

Dans la préparation de la bière elles précipitent inutilement une partie du principe actif du houblon.

Elles sont impropres à la photographie, à la papeterie et à la fabrication des produits chimiques, pharmaceutiques et des eaux minérales artificielles.

La nécessité d'eaux très-pures est surtout manifeste en teinturerie, à cause de la propriété qu'ont les sels à base de chaux de faire violeter les rouges de garance, ceux de cochenille et de bois de Fernambouc, de dénaturer les mordants, de se fixer sur les étoffes et d'y attirer les matières colorantes.

La tannerie ne tolère pas davantage les mauvaises eaux ; car, mises en contact avec le tanin, il se produit un précipité de tannate de chaux, insoluble dans l'eau et par conséquent privé des propriétés indispensables. D'après Valet-d'Arbois

les eaux calcaires sont surtout nuisibles dans la préparation des peaux de chevreaux pour gants.

Il n'est pas possible, dans ce court travail, d'esquisser les nombreux avantages que peuvent recueillir une infinité d'industries par l'emploi d'une eau très-pure. Nous indiquons cependant encore comme particulièrement intéressés : les amidonniers, les boulangers, les laveurs de laine, les confiseurs, les liquoristes, les fabricants de porcelaine, les fabricants de sucre, les raffineurs, les marins pour l'approvisionnement des navires, etc., etc.

QUANTITÉ. — Il reste à examiner s'il est possible de puiser à cette rivière 100 000^{m³}, par jour, en ne lésant aucun intérêt.

Pour nous guider dans cette recherche, nous nous servirons des résultats de jaugeages effectués par MM. les ingénieurs en chef, Guillery et Dutreux.

M. Guillery a constaté un débit de 8^{m³} par seconde, à l'étiage, en opérant à un endroit qu'il n'indique pas, entre La Roche et la tête de l'Ourthe; et M. Dutreux, 10^{m³} en jaugeant à La Roche même.

Nous allons montrer que ces débits sont supérieurs à ceux obtenus par le calcul et que par conséquent, le volume d'eau disponible est de beaucoup plus considérable que celui dont nous avons besoin.

La surface du bassin hydrographique des deux Ourthe est de 79 800 hectares, et la quantité minimum de pluie recueillie par la rivière, de 8^{m³} 421 par hectare et par jour. Le volume d'eau qui passe à la tête de l'Ourthe est donc d'après cela de 672 000^{m³} au minimum.

Suivant M. Guillery, ce volume, calculé à raison de 8^{m³} par seconde, est de 691 200^{m³}; et, d'après M. Dutreux, qui a constaté un débit de 10^{m³} par seconde, c'est-à-dire,

864 000^m³ par jour, à La Roche, où le bassin hydrographique a une étendue de 89 000 hectares, il doit être de 749 469^m³ à la tête de l'Ourthe, les quantités d'eau qui vont à la rivière étant, pour une même nature de terrain, proportionnelles aux surfaces des bassins.

Il est probable que M. Dutreux n'a pas jaugé au moment des plus basses eaux, mais les résultats qu'il a obtenus et ceux trouvés par M. Guillery, n'en prouvent pas moins à l'évidence, que la quantité de 672 000^m³ est bien le minimum du débit de l'Ourthe à la rencontre des deux branches et qu'il ne peut rester sur ce fait la moindre lueur d'incertitude.

Cependant plusieurs personnes, bienveillantes du reste, ont exprimé des doutes à ce sujet. Elles basaient leur appréciation, il est vrai, sur de simples circonstances observées dans l'état de la rivière, à certaine période de l'été : les unes s'étaient laissées tromper par l'extrême transparence, résultant de la pureté du liquide, qui fait percevoir une hauteur d'eau bien moindre que celle qui s'y trouve en réalité. Les autres, ne pouvaient pas croire que pareille quantité d'eau put exister à une époque où elles avaient traversé la rivière sans y être engagées au-dessus du genou.

Il est facile de prouver qu'à cet état même, le volume liquide débité par cette rivière est supérieur au minimum indiqué par nous.

Pour cette démonstration, nous nous servons des nouvelles formules de MM. Darcy et Bazin, dont le travail a obtenu la haute approbation du premier corps savant de France, dans lesquelles on tient compte de l'influence exercée par les parois du lit du cours d'eau, influence qui avait été négligée jusque-là par tous les hydrauliciens. Elles reposent

sur cinq cents expériences faites dans les rigoles d'alimentation du canal de Bourgogne. Ces formules sont :

$$R I = A u^2$$

$$Q = \omega u$$

dans lesquelles R, le rayon moyen, est égal à $\frac{\omega}{\chi}$; c'est-à-dire à la surface de la section d'eau divisée par le périmètre mouillé.

Q, le volume débité par seconde ;

I, la pente par mètre ;

u, la vitesse par seconde ;

A, un coefficient égal à $(\alpha + \frac{\beta}{R})$ dans lequel α et β donnés par l'expérience sont des coefficients variant avec la nature des parois.

Ainsi l'on a :

Pour les parois très unies, ciment lissé	}	0,00015	}	0,000045		
ou bois raboté		}		0,00019	}	0,0000133
Pour les parois unies, pierre de taille, briques, planches				0,00024		0,00006
Pour les parois peu unies, maçonnerie de moellons		0,00028		0,00035		

Si on élimine u entre ces deux équations, et si on fait dans celle qui en résulte :

$$Q = 8^{m^3}.$$

I = 0^m 00357 (pente de la rivière à la tête de l'Ourthe, donnée par la carte de l'état-major.)

$\chi = 22^m 5 \times 2 x$ (22^m, 5 largeur de la rivière, et x hauteur de l'eau.)

$$\omega = 22^m, 5 x.$$

$$\alpha = 0,00028.$$

$$\beta = 0,00035.$$

On trouve en résolvant, la hauteur d'eau comprise entre $0^m,36$ et $0^m,37$ pour un débit de 8^{m^3} par seconde ou $691,200^{m^3}$ par jour.

On voit qu'il n'y a donc rien d'étonnant qu'on puisse traverser la rivière sans s'engager profondément dans l'eau, lorsque l'Ourthe a atteint l'étiage.

Dans les trois jaugeages effectués les 21, 22 et 23 août 1871, nous avons trouvé : le premier jour, un débit de $1\ 020\ 007^{m^3}$, le deuxième jour, $1\ 109\ 804^{m^3}$ et le troisième, $1,000001^{m^3}$; c'est-à-dire, une moyenne de $12^{m^3},074$ par seconde.

Ainsi, après un mois de grande sécheresse, le débit de l'Ourthe, au point où nous avons opéré, était encore sensiblement supérieur à son débit minimum. Cette circonstance nous permet de penser que le terrain au milieu duquel coule cette rivière, bien que composé de quartz et de phylades calcaireux, est susceptible de recueillir au moment des pluies une grande quantité de liquide qu'il abandonne ensuite, lentement, au cours d'eau, et régularise ainsi son débit.

La roche, en effet, est presque partout désagrégée à une profondeur que nous estimons à $3^m,50$ environ; nous en avons fait la remarque en parcourant les tranchées du chemin de fer de Pépinster à Luxembourg, entre Viel-Salm et Gouvy, et celles de Bastogne à Libramont, entre Sibret et Bernimont.

La qualité supérieure de l'eau de l'Ourthe a été mise en lumière par l'analyse; nous venons de prouver que le débit minimum de cette rivière dépasse toujours, de beaucoup, le volume cherché.

Il nous reste à fournir la preuve que cette eau n'est utile

à personne, et que, par conséquent, aucun intérêt ne sera lésé par le détournement de la moitié de sa production.

Cette partie de notre tâche est la plus facile du travail que nous nous sommes imposé.

Pour être convaincu que cette eau ne sert ni à l'agriculture, ni à la navigation, ni à aucun établissement industriel, il suffit de jeter les yeux sur une carte détaillée; on verra que depuis la tête de l'Ourthe jusqu'à 11 200^m en aval, d'une part, et, d'autre part, jusqu'à 7000^m en amont de la branche orientale et 6200^m en amont de la branche occidentale, on ne rencontre ni une industrie, ni une habitation; que l'Ourthe principale et ses deux branches sont resserrées dans une vallée de 25 à 30^m de largeur au fond, de 100^m en haut, et de 80 à 100^m de profondeur; que la rivière est parsemée de blocs de pierre qui se sont détachés des berges, et qui rendent toute navigation impossible. Il n'existe, du reste, aucun chemin de hallage dans cette partie de la vallée.

En conséquence, sur ce parcours de l'Ourthe, pas de navigation. Le niveau des eaux à 100^m au-dessous de tous les plateaux cultivés des environs est un obstacle invincible à ce qu'elles soient pratiquement utilisées par l'agriculture. Quant à l'industrie, il lui faut des voies de communication pour s'établir et nous pensons qu'elles feront encore défaut pendant longtemps dans ce pays.

Recherchons si la soustraction journalière de 100 000^m³ d'eau à l'Ourthe nuira aux populations placées en aval, au point où la rivière devient navigable.

La surface du bassin hydrographique mesurée jusqu'à Grand-Han, est de 145 000 hectares, ce qui, à raison de 8^m³ 421 de pluie au minimum par hectare, alimentant la rivière, donne pour le débit journalier 1 221 045^m³ (1).

(1) M. l'ingénieur en chef Dutreux a trouvé 1 440 450^m³ à Hotton, un peu en amont de Grand Han (*Annales des travaux publics*, tome V, page 114).

Mais à Grand-Han, il n'y a plus la moindre navigation ; elle cesse presque complètement à Comblain-au-Pont, et celle qui a persisté entre Comblain et Barvaux est devenue insignifiante depuis l'établissement du chemin de fer.

A Comblain, en aval du confluent de l'Amblève, la surface du bassin hydrographique étant de 270 000 hectares, il doit y passer $2\ 273\ 670^{\text{m}^3}$ d'eau par jour au minimum, et cette quantité peut s'élever jusqu'à 6 millions au moins.

M. Remy de Puydt, ingénieur et colonel du génie après la révolution de 1830, a trouvé en 1827, 1828 et 1829 $1\ 995\ 840^{\text{m}^3}$ pour le débit à l'étiage d'été et $10\ 012\ 032^{\text{m}^3}$ lorsque la rivière coule à pleins bords (1).

On voit donc que notre prise d'eau, fût-elle de deux, de trois et même de quatre cent mille mètres cubes par jour ; n'aurait pas d'influence appréciable sur la navigation, au-dessous de Comblain-au-Pont.

Cet enlèvement de $3^{\text{m}^3},500$ à $4^{\text{m}^3},500$ par seconde aurait-il plus d'action sur le régime de la Meuse? Il serait impossible de le soutenir sérieusement, car il résulte d'observations faites pendant de longues années par M. l'ingénieur Guillery, que le débit de cette rivière à l'étiage est de 65^{m^3} par seconde, à Liège ; de 85^{m^3} à 90^{m^3} à Maestricht, et que ce volume est susceptible de croître jusqu'à $2\ 219^{\text{m}^3}$, ainsi qu'on l'a observé à Seraing, en amont du confluent de l'Ourthe, le 27 février 1846 (2).

Nous croyons avoir suffisamment démontré qu'il n'y aurait pas d'inconvénient à puiser chaque jour 3 à $400\ 000^{\text{m}^3}$ d'eau à la tête de l'Ourthe ; nous allons indiquer comment cette opération est praticable et de quelle manière ces eaux seront amenées à Bruxelles, par *écoulement naturel*.

(1) *Mémoire sur le canal de la Meuse et Moselle*, page 87.

(2) *Annales des travaux publics*, tome I, pages 80 et 82.

Mais auparavant, disons qu'en entreprenant les études auxquelles nous nous livrons depuis longtemps, nous n'avons pas eu uniquement en vue l'alimentation de la cité bruxelloise.

Bruxelles, en effet, n'est pas la seule ville du pays où l'eau potable soit rare : Anvers, Lierre, Malines, Alost, Termonde, Gand, Bruges, Ostende et Blankenberghe, situées dans la partie la plus basse de la Belgique, sur un fond généralement marécageux, ou tout au moins d'alluvion, n'en possèdent que de la mauvaise; Charleroi et les importantes et populeuses communes environnantes en manquent presque complètement.

Le but que nous nous sommes proposé n'est pas uniquement de mettre un terme à la pénurie qui atteint la capitale, mais aussi, de remédier d'une façon radicale à celle dont souffrent les habitants des villes que nous venons de citer.

Ainsi envisagé, notre projet n'a pas seulement une utilité locale, mais il comporte l'idée de la réalisation d'une œuvre nationale, car la population des villes qu'il s'agit de desservir est de 933187 âmes, c'est-à-dire le cinquième environ de la population de la Belgique entière.

POPULATION approximative des villes ci-après désignées :

Namur	24 842
Charleroy et les communes voisines.	115 000
Bruxelles et les communes voisines.	332 000
Malines	36 090
Louvain.	25 000
Lierre	15 529
Anvers et les communes situées dans l'enceinte.	147 802
A reporter.	696 263

	Report.	. . 696 263
Alost		19 581
Ninove		5 000
Termonde		8 500
Gand		121 469
Audenarde		6 000
Deynze		4 000
Bruges		47 231
Ostende.		16 143
Blankenberghe.		5 000
Dixmude		4 000
	Total.	<u>. . 933 187</u>

VII

La carte jointe au mémoire fait voir que de la tête de l'Ourthe à Ixelles, il y a une différence de niveau de 200^m, que la distance qui sépare ces deux points est, en ligne droite, de 119 kilomètres et, suivant le trait sinueux qui représente le tracé de l'aqueduc, de 130 kilomètres.

Cet aqueduc part de la tête de l'Ourthe et suit, à l'abri des rayons du soleil, le flanc gauche de la vallée, en descendant de 0^m10 par kilomètre. Il est enterré de 1^m50, en moyenne, sous la surface du sol.

A son entrée dans le Condroz, il rencontre la vallée de la Marchette, d'une largeur de 10 000^m, qu'il traverse en siphon.

A 60^m au-dessous du seuil de partage des bassins de l'Ourthe et de la Meuse, se trouve un tunnel de 2500^m de longueur, qui vient déboucher dans cette dernière vallée.

A partir de là, l'aqueduc, interrompu deux fois par de petits siphons, descend le plateau incliné en pente douce vers la rivière, et arrive à la cote 255^m, à 6 kilomètres de la Meuse.

A ce point commence un nouveau siphon qui franchit la vallée et remonte sur la rive opposée jusqu'à la cote 195^m, où se trouve l'origine de la deuxième partie de l'aqueduc.

Celui-ci descend vers Bruxelles, en suivant d'abord la crête des bassins de la Meuse et du Démer, puis celle des bassins de la Senne et de la Dyle, et vient aboutir dans la forêt de Soignes, près de la drève de Saint-Hubert, à un réservoir dont le radier est établi à la cote 120^m.

Les diverses sections de l'aqueduc ont été calculées de façon à permettre l'arrivée jusque sur la rive gauche de la Meuse, à 400 000^{m³} d'eau par jour; mais les siphons ne peuvent livrer passage qu'à 300 000^{m³}. Lorsque l'emprunt de 400 000^{m³} deviendra indispensable, il suffira d'ajouter un tube à chacun d'eux pour obtenir ce débit, de sorte que la dépense, pour passer de 300 000^{m³} à 400 000^{m³}, sera insignifiante.

L'alimentation de Namur, de Charleroi et de ses environs, se fera au moyen de deux petits aqueducs embranchés sur la conduite principale.

Le premier, de 7 kilomètres de développement, partira de Marchovelette et conduira 7 000^{m³} d'eau par jour à Coquelet, dans un réservoir construit à la cote 145^m environ, de manière à produire, dans la distribution de Namur, une charge de 65^m en moyenne.

Wagnelée sera le point de départ d'un second embranchement qui conduira 40 000^{m³} à 45 000^{m³} à Chantraine, près de Gilly, au centre de l'agglomération caroloré-gienne.

Une chute de 8 à 10^m, ménagée à cette masse de liquide dans son parcours, servira à refouler 6 000^{m³} à la cote 185^m, dans un bassin établi près des petites Hamandes, et dont la fonction sera d'alimenter les populations de Gosse-lies, de Jumet et du faubourg de Charleroi qui habitent au-dessus de la cote 155^m. La charge moyenne dans la distribution de l'agglomération carolorégienne sera de 35^m.

Du bassin de la forêt de Soignes à Anvers et à Ostende, la différence de niveau est de 115^m environ. La distance jusqu'à Anvers est de 50 kilomètres et jusqu'à Ostende de 133.

La longueur totale de l'aqueduc depuis la tête de l'Ourthe jusqu'à Ostende, non compris les embranchements, serait donc approximativement de 263 kilomètres, c'est-à-dire 10 kilomètres de plus que la dérivation de la Dhuis et 90 kilomètres de plus que celle de la Vanne.

Du grand bassin de Bruxelles partiront deux embranchements : l'un dirigé sur Anvers et l'autre sur Ostende et Blankenberghe.

L'embranchement d'Anvers desservira en passant Malines, Louvain et Lierre. Il amènera chaque jour 10 000^{m³} dans la première de ces villes, 7 500^{m³} dans la seconde, 5 000^{m³} dans la troisième et en fournira 60 000^{m³} à Anvers. La charge dans cette canalisation sera de 70 à 80^m.

L'embranchement d'Ostende passera par Langveld et le hameau du Chat, alimentera Uccle et Forest, traversera la chaussée d'Alseberg et aboutira à 200^m ou 300^m plus loin à l'embouchure amont du siphon de la vallée de la Senne.

L'extrémité aval de ce siphon se trouvera à la cote 50^m sur la commune d'Anderlecht, près du moulin de Vlasdael. Là, commencera un nouvel aqueduc se dirigeant vers Lede-

berg pour s'arrêter à l'entrée du siphon de la vallée de la Dendre, à la cote 48^m.

Du village de Goudveerdeghem partira l'embranchement d'Alost qui déversera dans cette ville 6 000^m³ d'eau par jour.

La charge sera de 35^m environ.

L'extrémité aval du siphon de la Dendre se trouvera à Slettem, à la cote 45^m, et l'aqueduc qui prendra naissance en ce point se dirigera sur Laethem Sainte-Marie où sera établie l'entrée du siphon de l'Escaut à la cote 44^m.

De Wolvenstraet, près d'Herzeel, partira l'aqueduc de Gand qui se dirigera sur Oosterzeele pour aboutir à un réservoir établi à la cote 44^m un peu au sud de Landscauter. De ce bassin, un tube de fonte suivra la chaussée jusqu'à Gand et y conduira 45 000^m³ d'eau par jour avec une charge de 30 à 40^m.

L'embouchure aval du siphon de l'Escaut sera établie à Huyse, à la cote 38^m, et le prolongement de l'aqueduc passera par Waneghem et Cruyshautem, pour aboutir au siphon de la Lys dont l'entrée, à la cote 37^m, sera à quelques kilomètres plus à l'ouest.

L'extrémité aval du siphon de la Lys sera près d'Aerseele, à la cote 28^m, et le nouvel et dernier aqueduc partira de ce point pour se diriger sur Thielt, Varent Akker et Noordhoek où sera établi, à la cote 25^m, le bassin d'Ostende de Bruges et de Blankenberghe.

De ce bassin un tube de fonte se dirigera en ligne droite sur Ostende, où il conduira 10 000^m³ d'eau. Une deuxième conduite sera établie dans la direction de Bruges et de là vers Blankenberghe. La distribution dans ces trois villes se fera sous une charge de 22^m à 23^m.

Toutes les villes et tous les villages situés à proximité

de l'aqueduc et un peu au-dessous, tels que Termonde, Ninove, Aspelaere, Audenarde, Cruyshautem, Deynze, Thoarout, Nieuport, Dixmude et Lichterveld, pourront avoir des distributions d'eau jaillissantes, calculées à raison de 200 litres par habitant au minimum.

Les villes et les villages, desservis par la concession, jouiront de l'avantage, parfaitement apprécié à Bruxelles, d'avoir à leur disposition, presque sans frais, de puissants moyens d'action contre les incendies. La réduction du taux de la prime d'assurance, jusqu'à ses dernières limites, sera un des premiers effets favorables de la distribution, et cela indépendamment des autres bienfaits, au point de vue de l'hygiène, de l'usage d'une eau sans égale, sous le triple rapport de la pureté, de la limpidité et de l'uniformité de la température.

Enfin, l'eau de l'Ourthe, ainsi que l'analyse l'a démontré, possédant au plus haut degré les qualités recherchées dans l'eau de citerne pour le lessivage, il ne sera plus nécessaire de construire des réservoirs de ce genre dans les maisons qu'on bâtira désormais.

Le tracé de l'aqueduc, exécuté sur une carte nivelée à l'échelle de $\frac{1}{10000}$, nous a permis d'évaluer avec exactitude ce que coûtera la conduite des eaux de l'Ourthe jusqu'à Ostende et Blankenberghe.

La dépense sera de cinquante millions de francs pour 400 000^{m³} d'eau amenés, c'est-à-dire 125 francs par mètre cube.

Les dérivations de la Dhuis et de la Vanne coûteront à la ville de Paris 60 millions pour ne fournir que 250 000^{m³} d'eau par jour, ce qui élève le prix de revient de l'unité à 240 francs.

La cherté relative de ces travaux est due au prix des

terrains qui se trouvent à proximité de Paris, des nombreuses indemnités accordées aux usiniers établis sur les cours d'eau dérivés et aux acquisitions considérables faites autour des sources pour les soustraire aux inconvénients qui peuvent naître du voisinage d'un établissement industriel, agricole ou autre.

VIII

VOIES ET MOYENS. — L'improbabilité de l'intervention pécuniaire soit de l'État, soit des provinces et des communes ; les difficultés, en tout cas, inhérentes à semblable intervention, ont dû nous décider à ne compter que sur les ressources de l'industrie privée pour la réalisation de ce projet. Notre travail a donc été établi sur les bases ordinaires des entreprises de cette nature. Nous n'avons pas cru utile, dans la première édition de notre mémoire, d'immiscer le public aux nombreux détails de l'opération financière, qui n'intéresse que la gestion de l'entreprise elle-même. Nous avons seulement indiqué, comme chiffre approximatif du coût général des travaux, celui de 50,000,000 de francs, ce qui fixe à 125 francs le prix de revient du mètre cube d'eau amené. Cela suffisait, nous semblait-il, à démontrer que la fourniture de l'eau pourrait se faire aux meilleures

conditions possibles et au-dessous du prix de toutes les distributions connues ou à peu près.

Cependant nous avons été invité à publier des données plus explicites. On nous a engagé à fixer, au moins approximativement, le prix de l'eau à fournir.

Nous déférons volontiers à cette demande en déclarant que la distribution pourra se faire au taux de 6 centimes et au-dessous, pour dix hectolitres (un mètre cube) d'eau livrée à proximité de l'agglomération. Dans les villes où l'entreprise sera soumise à l'obligation d'établir la distribution intérieure pour amener l'eau au seuil des habitations, ce travail supplémentaire n'augmentera pas considérablement le prix des mille litres, dans l'hypothèse d'une consommation de 4 à 500 litres par personne et par jour.

Il va de soi que nous indiquons le prix pour la généralité, prix qui se réduira sensiblement encore si, selon tout espoir, l'entreprise vient à débiter les 400 000^{m³} d'eau qu'elle peut emprunter à l'Ourthe.

Nous faisons naturellement des réserves en ce qui concerne la position spéciale de certaines agglomérations qui, pour une consommation restreinte, obligeraient à l'exécution de travaux sortant des conditions normales de l'entreprise.

Dans les localités où, par suite de travaux antérieurs, et à cause peut-être de convenances et d'intérêts administratifs que nous n'avons pas à apprécier, l'autorité locale prenait à son compte le service de la distribution aux habitants, la société concessionnaire lui fournirait le volume de liquide nécessaire, à des conditions à déterminer suivant l'importance de la consommation. Dans ce cas, on peut l'affirmer, le prix sera de beaucoup inférieur à celui que la commune devrait payer pour une distribution isolée.

D'autres considérations peuvent, exceptionnellement aussi, exercer une légère influence sur le prix moyen; mais, en tout cas, dans des proportions peu importantes.

D'ailleurs, l'acte de concession par l'État, d'une part, les conventions à intervenir entre les administrations locales et l'entreprise pour l'usage de la voirie communale, d'autre part, contiendront des stipulations en faveur des citoyens et nulle doute qu'un maximum de prix sera au nombre de celles-ci. L'opération dont il s'agit a de l'analogie, sous certains rapports, avec l'établissement d'un chemin de fer et, sous d'autres avec l'entreprise de l'éclairage par le gaz courant.

La durée de la concession sera limitée; l'État, après l'expiration de son terme, deviendra exclusivement propriétaire de l'aqueduc de dérivation. A partir de ce moment, le consommateur recevra l'eau, sans se préoccuper de son origine, comme il reçoit l'air et la lumière.

TRAVAUX. La réalisation de notre projet n'offre rien d'exceptionnel ni de difficile à exécuter.

L'aqueduc qui est le travail le plus important, peut être entrepris sur un grand nombre de points à la fois et terminé dans l'espace d'une année.

Le pont de la Meuse, le tunnel de Miécrot et la pose des siphons demanderont deux ans.

La distribution pourra donc commencer à fonctionner en 1875.

Bruxelles, le 25 mars 1872.

E. DUSART.

K 205825



PAYS - BAS

MER

F

R

A

N

C

E

S

S

U

R

P

PICARDIE

THIERRACHE

ENTRE SAMBRE ET MEUSE

A R D E N N E

EIFFEL

Blankenberghe

Ostende

Bruges

Nordhoek

Gand

Termonde

Anvers

Turnhout

Lommel

Venlo

Dusseldorf

Ruremonde

Lierre

Malines

Helechteren

Zolder

Diepenbeek

Hasselt

Juliers

Cologne

BRUXELLES

Maestricht

Aix-la-Chapelle

Duren

Bonn

Courtrai

Menin

Grammont

Ath

Fournay

Mons

Valenciennes

Cambrai

Maubeuge

Charleroi

Namur

Andenne

Huy

Spa

Verviers

Stadt Kyll

Prum

Bittburg

Diekirch

Trèves

Berncastel

Luxembourg

Arlon

Virton

Sedan

Mezières

Bouillon

Fumay

Chimay

La Capelle

Givet

Philippeville

Dinant

Rochefort

Marche

Grand Han

Comblain au Pont

Barvaux

Liege

Hannut

Toneres

Tirlemont

Perwez

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

Hannut

