

242
VILLE DE PÉRIGUEUX.

ÉTUDES

D'UNE

NOUVELLE DISTRIBUTION D'EAU
ET DE L'ÉTABLISSEMENT D'ÉGOUTS

AVANT-PROJET.

RAPPORT DE L'INGÉNIEUR EN CHEF
CHARGÉ DES ÉTUDES.

BIBLIOTHÈQUE
DE LA VILLE
DE PÉRIGUEUX

PÉRIGUEUX

IMPRIMERIE J. BOUNET, COURS TOURNY, 15.

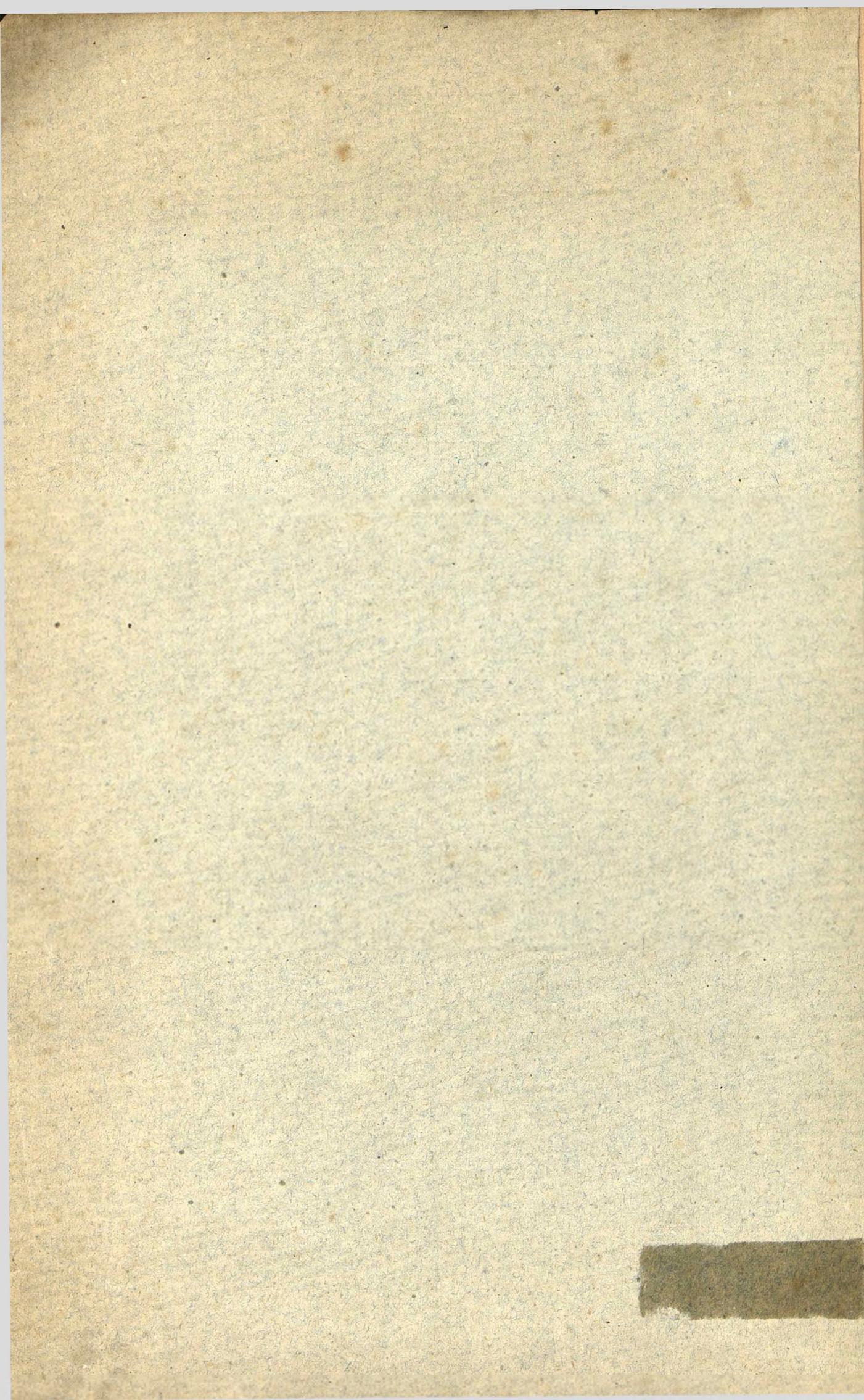
1882

B.M. DE PERIGUEUX



C0000995572

6256



Tanguy

ÉTUDES

D'UNE

NOUVELLE DISTRIBUTION D'EAU

ET DE L'ÉTABLISSEMENT D'ÉGOUTS

A PÉRIGUEUX

AVANT-PROJET.



RAPPORT de l'Ingénieur en Chef chargé des études.

En exécution d'une délibération du Conseil municipal, en date du 16 septembre 1882, la municipalité de Périgueux m'a chargé d'étudier les améliorations qu'il y aurait lieu d'apporter dans la distribution d'eau potable de cette ville et dans le régime de ses égouts. Le présent rapport a pour objet de faire connaître le résultat de mes recherches et de présenter l'avant-projet de la solution qui me paraît la plus conforme aux intérêts de la ville.

Cet exposé porte sur deux questions, qui, bien qu'il y ait entre elles une certaine connexité, répondent à des besoins distincts et demandent à être développées séparément, à savoir : *Les Eaux et les Égouts*.

Pour chacune d'elles, je ferai un exposé sommaire des travaux antérieurs, de la situation actuelle, des divers moyens de l'améliorer, et j'indiquerai finalement les conditions techniques et économiques des solutions dont je propose l'adoption.

I. — DISTRIBUTION D'EAU.

BGZ 256

Je n'ai pas à insister sur l'importance capitale d'une bonne distribution d'eau : on peut dire que c'est le premier besoin d'une ville, c'est la condition nécessaire de sa propreté, de son agrément et de sa salubrité. L'histoire de tous les peuples civilisés témoigne de leur sollicitude pour les établissements de ce genre, et malgré

les progrès de la science, malgré la perfection relative de nos procédés et de notre outillage, nous sommes encore loin d'égaler, sous ce rapport, la munificence des Romains. On peut constater, cependant, en France, un progrès sensible dans cet ordre d'idées; l'accroissement continu de la population des grandes villes a mis en évidence les dangers de l'agglomération et l'utilité d'un ensemble de mesures hygiéniques, parmi lesquelles l'abondante distribution des eaux figure au premier rang; un grand nombre de villes d'importance moyenne ont suivi cet exemple, et malgré la résistance inconsidérée de ceux qui voient, dans les travaux de ce genre, une dépense fastueuse, elles ont compris que les sacrifices les plus séconds sont ceux qui ont pour résultat l'amélioration de la santé publique. J'aime à croire qu'on ira plus loin encore, que les distributions d'eau ne seront pas l'apanage exclusif des grandes villes, et que, dans les travaux d'aménagement des eaux qui seront, à mon avis, la grande œuvre du siècle prochain, on fera une large part aux exigences de la salubrité dans les agglomérations de tous ordres.

Anciennes distributions d'eau de Périgueux.

Les Romains, dont l'occupation a laissé de nombreuses traces dans cette région, n'avaient pas manqué d'approvisionner d'eau potable l'antique Vésone.

Aqueduc du Petit-Change. — On retrouve, sur le bord de la route nationale n° 89, de nombreux vestiges d'un aqueduc romain qui amenait à Vésone les eaux de plusieurs sources échelonnées dans la vallée du Manoir et dont voici l'énumération :

1^o Source de Grand-Font. — Cette source jaillit d'une petite excavation ou entonnoir au pied de la colline immédiatement au sud de la route dont elle n'est distante que d'environ 15 mètres (à 7,100^m de Périgueux); les pluies de ces derniers mois ont considérablement accru son débit; la dernière fois que je l'ai visitée, le 1^{er} courant, elle donnait environ 400 litres par seconde; elle a été l'objet de jaugages réguliers, il y a une dizaine d'années, par les soins du service hydraulique, et figure, à nos états statistiques, pour un débit d'étiage de 30 litres à la seconde. Son altitude approximative prise au baromètre est de 104 mètres au-dessus du niveau de la mer.

2^o Source du Chien. — La source du Chien prend jour actuellement à environ 6,240 mètres de Périgueux, au sud de la route, et à 50 mètres environ de cette dernière; elle jaillit presque à fleur de sol dans un champ labouré, mais on retrouve à quelques mètres au-dessus, au pied de la colline rocheuse, des excavations qui paraissent avoir été ses exutoires primitifs. Cette source n'a, du reste, qu'un faible débit: elle ne donnait, le 1^{er} décembre, que 10 à 12 litres à la seconde; les habitants voisins assurent qu'elle ne tarit jamais, mais elle ne doit donner à l'étiage qu'un volume d'eau insignifiant. Le point où elle sourd est élevé d'environ deux mètres au-dessus de la route et elle pourrait être captée par un aqueduc amenant les eaux de la Grand-Font.

3^o Sources du Lieu-Dieu. — Autour du château de Lieu-Dieu et dans l'enceinte

même de cette habitation, on voit surgir un certain nombre de sources qui ont pu jaillir autrefois, à flanc de coteau, sur le côté gauche de la route, mais qui sont descendues aujourd'hui à plusieurs mètres au-dessous de cette dernière. Si on considère, toutefois, que la route présente un sommet au droit du château, on peut en conclure que plusieurs de ces sources seraient encore à un niveau convenable pour être rejetées dans l'aqueduc de la Grand-Font. Leur volume d'étiage ne semble pas devoir dépasser 8 à 10 litres par seconde.

4^e Source de l'Amourat. — Cette source est située à 5,000 mètres de Périgueux et paraît avoir son origine sous la chaussée elle-même, où un petit pontceau lui a été ménagé. Elle donnait, le 1^{er} décembre, un volume d'eau d'environ 100 litres par seconde, mais on assure que son volume à l'étiage n'est pas le quart du débit de la Grand-Font.

Il est probable que, comme les sources précédentes et par un phénomène bien facile à expliquer dans ces terrains fendillés et éminemment perméables, elle a dû jaillir autrefois à un niveau bien supérieur à celui de la fontaine actuelle.

Au droit de celle-ci, on voit, sur le talus gauche de la route, et au niveau de cette dernière, les ruines très apparentes de l'aqueduc romain. Les eaux coulent aujourd'hui à 4 mètres environ au-dessous de cet aqueduc qui a dû vraisemblablement les conduire jadis à Vésone.

La direction de cet aqueduc est encore très apparente au delà du Petit-Change ; on en voit des restes fort bien conservés entre la fontaine de l'Amourat et le Lieu-Dieu, sur le talus de la route nationale n° 89, dont la construction (vers 1812) a mis à nu une grande partie de cet ouvrage et en a entraîné la démolition partielle.

Après avoir suivi à très peu près la direction de la route, l'aqueduc romain franchissait, au moyen d'arcades dont les piles étaient encore visibles au commencement du siècle, le petit vallon qui descend à l'Isle à l'est du Petit-Change. Après avoir contourné, au nord de cette propriété, la rive escarpée de la rivière, il se développait, dans la plaine du Petit-Change, contournait le pied des coteaux qui dominent le faubourg St-Georges et venait franchir la rivière au voisinage de l'écluse actuelle de Ste-Claire, au moyen d'arcades qui devaient s'élever à 10 mètres environ au-dessus des eaux de l'Isle.

Cet aqueduc aboutissait aux Thermes de Godolfré. Il consiste, dans les parties souterraines, en un canal à section rectangulaire, dont le radier et les parois verticales sont en béton de ciment de 0^m 25 d'épaisseur environ. Il était recouvert de dalles grossières réunies par des joints en ciment.

La profondeur de ce canal était d'environ 0^m 65 et sa largeur moyenne de

Sa pente variable, suivant les exigences des terrains traversés, paraît être en moyenne de 1^m 25 par kilomètre.

On voit donc que, partant de la côte 104^m et se développant sur un parcour sinueux d'environ 8,500 mètres, cet aqueduc avait une pente totale approximative de 10^m 60 et devait amener ses eaux à Vésone à la cote 93^m. 40, c'est-à-dire à très peu près au niveau du dallage actuel de l'église de la Cité, et à 4 ou 5 mètres au dessus du fond des Arènes.

En appliquant à cet aqueduc les formules du mouvement de l'eau dans les conduites libres, on trouve qu'il pouvait débiter 220 litres par seconde en coulant à pleine section. Le volume d'étiage des quatre sources réunies, soit environ 45 litres par seconde, occupait dans ce canal une hauteur de 17 à 18 centimètres. L'excédant de hauteur donné à l'aqueduc avait sans doute pour but, soit d'en faciliter la visite et le nettoyage, soit de permettre l'amenée d'un volume d'eau plus considérable en dehors des époques de sécheresse.

Le ciment qui le constitue a atteint en certains points une dureté supérieure à celle des meilleures pierres du pays ; il semble, au contraire, avoir été altéré en d'autres points et avoir perdu sa cohésion primitive, ce qui indiquerait une certaine irrégularité dans sa fabrication. Je pense, d'ailleurs, tout en reconnaissant l'excellence des mortiers romains, que nous n'avons rien à leur envier à cet égard, et que lorsque nos ciments de Boulogne, de Vassy, du Valbonnais, de Grenoble et beaucoup d'autres auront dix-huit siècles d'existence, ils ne seront pas inférieurs en dureté à ceux que nous retrouvons dans les ouvrages du temps de César ; le temps est un crible qui laisse subsister seulement les bons matériaux et fait promptement disparaître ceux de médiocre qualité.

Aqueduc de Vieille Cité. — L'aqueduc du Petit-Change n'était pas sans doute le seul qui amenait les eaux à la ville romaine ; de nombreux vestiges, moins importants, il est vrai, que ceux que nous venons de mentionner, montrent que d'autres sources ont été utilisées à cette époque, et on trouve dans l'intéressant ouvrage de M. de Taillefer, sur les antiquités de Vésone, la mention d'un aqueduc amenant à cette cité les eaux du vallon de Campniac, prises à la fontaine des Jameaux, à 1,700 mètres environ de la rivière d'Isle.

Aqueduc de la vallée du Toulon. — Un autre aqueduc amenait à la Cité les eaux de sources voisines de l'abîme du Toulon, et notamment les sources de l'Ermitage, de Cabans, de Puyrousseau et du Cluzeau (cette dernière source est celle qui alimente aujourd'hui Périgueux). Des restes de bassins de prise d'eau découverts en cette région laissent peu de doute à cet égard.

Le volume d'étiage de ces différentes sources devait égaler à peu près celui des eaux de la vallée du Manoir ; mais on doit croire qu'à cette époque reculée leur point d'émergence était notablement plus élevé que leur niveau actuel, qui ne permettrait pas de les conduire, par une pente naturelle, même à la hauteur du fond des Arènes.

Aqueduc de l'Arsault. — On a prétendu avoir trouvé, au commencement du siècle les restes d'un bassin de prise d'eau, au voisinage de la source de l'Arsault, mais il n'existe aucune preuve certaine de l'existence d'un aqueduc romain ; le faible volume de cette source et son peu d'élévation, semblent, au contraire, exclure l'hypothèse d'un ouvrage qui eût été hors de proportion avec le résultat obtenu.

Il est difficile de préciser aujourd'hui la durée du fonctionnement des ouvrages faits par les Romains, en vue d'alimenter Vésone en eau potable. Il y a tout lieu de

penser qu'ils ne survécurent guère à la période de luttes que soutinrent les Gaules, et particulièrement l'Aquitaine à partir du cinquième siècle. A la ville romaine assise au bord de la rivière, se substitua peu à peu la ville forte du moyen-âge, bâtie sur le coteau de la rive droite et groupée autour de la cathédrale de Saint-Front.

Les nécessités de la défense contre des attaques incessantes laissaient peu de place aux préoccupations d'édilité, et il ne paraît pas qu'un effort sérieux ait été tenté avant le xvi^{me} siècle pour rétablir, en vue des exigences de la ville nouvelle, les ouvrages romains abandonnés et tombés en ruine. Les recherches faites par divers archéologues semblent cependant avoir démontré que des tentatives ont été faites vers le xi^e siècle pour amener en ville les eaux de la fontaine de Puyrousseau, mais les données sur lesquelles repose cette assertion paraissent bien incertaines.

Les premières eaux qui ont été amenées au sommet de la vieille ville de Périgueux sur la place de la Clautre, paraissent avoir été celles de la fontaine des Jameaux, que nous avons mentionnée déjà à propos des travaux des Romains. Cette fontaine avait alors, et avait encore, au commencement de ce siècle, son point d'émergence dans la partie supérieure du vallon de Campniac à 1,700 mètres de la rivière, et à une altitude de 120 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire à 14 mètres au-dessus du niveau actuel de la place de la Clautre. Dès les premières années du xiv^e siècle (1533) ces eaux furent amenées en ville par les soins et aux frais de l'évêque de Périgueux, Foucaud de Bonneval.

Les conduites d'amenée étaient en bois et la traversée de la rivière s'opérait par un siphon en plomb. Cette installation primitive ne pouvait être de longue durée, et après deux ans à peine elle ne fonctionnait plus. M. Foucaud de Bonneval proposa à la ville de substituer le plomb au bois sur la partie de la conduite située entre la rivière et la Clautre, et ce moyennant une soultre de 500 livres payée par la municipalité ; encore cette somme n'existant pas alors dans la caisse municipale, le prélat dût se contenter de l'engagement pris par la ville de la lui payer, lorsque sa situation financière le lui permettrait. L'évêque ne put tenir sa promesse, et le projet fut repris en 1535 par le maire de Périgueux, Jean Borde, seigneur de la Croze, qui traita avec deux fontainiers pour l'établissement d'une conduite en pierres percées longitudinalement, d'une longueur d'environ 1,200 brasses, et au prix de dix sous par brasse.

Les vestiges de ce travail furent découverts en 1755 à la suite d'une crue de la rivière, qui, ayant emporté le barrage du Rousseau, amena une baisse notable des eaux du bief et permit de voir au fond de l'eau une ligne régulière de ces conduites en pierre, se dirigeant vers St-Front. La municipalité déléguua une Commission spéciale pour constater cette découverte et en dresser procès-verbal.

Les pierres, dont cette singulière conduite était composée, avaient une longeur variable de un à deux mètres et un équarissage de 0^m 35 à 0^m 40. Le conduit, percé suivant leur axe, avait un diamètre de 65 millimètres ; elles étaient assemblées bout à bout à l'aide de tenons et mortaises carrés, soigneusement cimentés. Une partie de cette conduite a dû être démolie, lors du creusement du canal latéral à l'Isle, et

on peut voir encore plusieurs de ces pierres à l'angle saillant d'un mur de jardin, sur le côté est de la rue de Vésone, à une cinquantaine de mètres du canal.

M. de Taillefer qui mentionne ce travail, ajoute que les eaux ainsi conduites, auraient pu donner sur la Clautre un jet de 30 pieds de hauteur. Il lui était permis d'ignorer qu'amenées sur une longueur de 2,800 mètres par un tuyau d'autant plus faible diamètre, elles éprouvaient un frottement énorme qui détruisait en grande partie l'effet de la différence des niveaux. J'ai calculé que, dans ces conditions, il ne pouvait arriver à la Clautre qu'un volume d'eau de 1 litre et demi par seconde, soit 125 mètres cubes par jour environ ; le jet d'eau de 30 pieds n'aurait pu se produire que par un orifice presque capillaire.

A la même époque (1536), on installait au moulin de St-Front une fontaine alimentée par la source de l'Arsault et probablement aussi par la source du Port-de-Graule, qui a disparu complètement.

Enfin, on pense, mais sans en donner de preuves, que l'on a utilisé au moyen-âge les eaux de la fontaine de Chamiers, sur la rive gauche de l'Isle, en face du Toulon.

J'ai cherché à me rendre compte de l'importance de la fontaine des Jameaux, qui actuellement encore, grossie sur son parcours des eaux de la Font-Ronde, située beaucoup plus près de la rivière, donne naissance à un ruisseau d'une certaine importance qui débouche dans l'Isle au bac de Campniac.

On m'a montré l'excavation où elle paraît avoir surgi jusqu'en 1838. A cette date un orage violent aurait corrodé les terres du coteau qui la domine et aurait comblé presque entièrement l'ancienne fontaine ; toujours est-il qu'elle ne donne plus d'eau en ce point qu'après de violentes averses, et pendant fort peu de temps ; j'ai assisté à un remplissage de ce genre ; j'ai vu l'eau monter dans l'excavation susdite, de près de 0^m 50 à l'heure ; le lendemain, le bassin était entièrement sec ; les eaux se sont ouvert un passage inférieur et on ne les retrouve à l'état d'écoulement permanent que dans les prairies au bas de la vallée, à six cents mètres de leur émergence primitive, et à un niveau bien inférieur. Une des issues actuelles a été entourée, il y a quelques années, d'une margelle en pierres sur laquelle on a gravé le nom de Fontaine-Vésunna. Cette fontaine ne donnait, pendant les grandes pluies de la dernière quinzaine qu'un débit de 10 à 12 litres par seconde d'une eau très trouble. L'ensemble des eaux du vallon réunies au bas des prairies donnait alors un volume de 60 à 70 litres par seconde ; il y a tout lieu de penser que ce débit doit descendre au-dessous de 12 litres en été.

J'avais espéré trouver, en aval de la source primitive, les traces des travaux faits soit par les Romains, soit au xvr^e siècle. Une fouille de près de trois mètres de profondeur n'a donné aucun résultat, et il est probable que la descente successive des terres détachées par les pluies des coteaux très friables qui avoisinent cette fontaine, en ont relevé considérablement le sol, et qu'il faudrait une fouille beaucoup plus profonde pour atteindre les anciennes conduites. Un morceau de plomb trouvé dans la fouille mentionnée plus haut pourrait faire croire à l'exécution

de travaux de fontainerie ; mais l'imagination aurait une trop large part dans une hypothèse fondée sur une aussi modeste trouvaille ! (1)

Distribution actuelle.

Il est difficile d'admettre que la situation précaire que nous venons d'indiquer ait pu se prolonger pendant près de trois siècles sans que des améliorations aient été apportées pendant ce long intervalle de temps à la distribution d'eau de la ville. Cependant, mes recherches, très obligamment aidées par MM. le bibliothécaire et le Secrétaire général de la Mairie, n'ont pu me faire découvrir aucune trace authentique de travaux de quelque importance exécutés pendant cette longue période.

Il nous faut aller presque au commencement de ce siècle pour trouver, dans les archives de la ville, les traces d'une sérieuse préoccupation à cet égard. Par contre, depuis plus de cinquante années, la municipalité s'est occupée avec une ardente et incessante sollicitude des améliorations à apporter dans l'alimentation de la ville en eau potable.

Puits artésien.

Les premières tentatives remontent à 1828, et elles ont été dirigées dans une voie qui n'a conduit à aucun résultat ; on croyait, à ce moment, à la possibilité de subvenir aux besoins de la ville par le creusement d'un puits artésien, et un établissement de ce genre fut entrepris sur la place de la Clautre, sous la direction de M. Dubut, élève de l'École des Mines de Paris, auquel un crédit de 1,200 fr. fut primitivement alloué. Le crédit fut porté, par des délibérations successives, à 2,000, à 2,700 fr. et finalement à 3,000 fr. au commencement de 1830. J'ignore quelle profondeur fut atteinte à l'aide de ces modiques ressources ; mais les résultats paraissent avoir été négatifs, et, après une délibération du Conseil municipal proposant de consulter un homme de l'art sur les chances de succès de cette entreprise, on ne retrouve plus trace de cette tentative.

Je ne suis nullement étonné de ce résultat et j'exposerai, dans le cours de ce rapport, les raisons qui me font considérer comme illusoires ou du moins fort aléatoires les espérances à fonder sur le creusement d'un puits artésien à Périgueux au point de vue de l'alimentation de la ville.

Usines du Toulon.

Le puits abandonné, on revint à des systèmes plus pratiques et on mit à exécution, de 1834 à 1837, un projet rédigé par M. Jégou, ingénieur des Ponts et Chaus-

(1) J'ai trouvé les éléments de cet historique succinct dans les documents qui m'ont été obligamment fournis par M. Hardy, bibliothécaire-archiviste de la Ville.

sées, consistant à éléver en ville, par la force motrice de l'abîme du Toulon, les eaux de la source du Cluzeau qui émergent à quelques mètres au nord de cet abîme. C'est cette source qui alimente Périgueux encore aujourd'hui, après diverses améliorations et additions apportées successivement à l'outillage élévatoire et que je vais énumérer rapidement.

Le projet primitif utilisait la chute des eaux de l'abîme du Toulon au moyen d'une roue Poncelet actionnant des pompes. Il est facile de se rendre compte de l'effet utile qu'on devait en espérer. Le débit d'étiage de l'abîme est évalué à 20,000 mètres cubes par jour, soit 250 litres par seconde ; la chute motrice est de 2^m00 ; la hauteur d'élévation de l'eau, en y comprenant les pertes de charge dans le tuyau de refoulement, est approximativement de 36 mètres. Or il est impossible de compter sur un rendement de plus de 50 0/0 du travail moteur lorsque ce travail doit subir la double dépréciation due au moteur hydraulique et aux pompes. Si on suppose, en effet, une roue d'un rendement de 0,70 actionnant une pompe de même rendement, la fraction finalement utilisée du travail moteur sera $0,70 \times 0,70 = 0,49$. Je crois devoir insister particulièrement sur ce point qui servira de base à mes évaluations ultérieures sur l'emploi de machines élévatrices ; j'ajouterais que lorsqu'il s'agit d'une chute hydraulique sur une rivière à régime variable, le rendement peut, dans certaines circonstances, être notablement réduit, et nous en trouverons plus loin un exemple frappant dans les machines élévatrices qui alimentent actuellement la ville. J'estime que, dans ce cas, le rendement de 0 50 est un maximum au-dessous duquel il est prudent de se tenir pour une évaluation pratique.

Ceci posé et revenant à l'usine primitive du Toulon, nous voyons que le volume x d'eau élevée, en litres par seconde, devait être donné par la relation

$$36 x = 0,50 \times 250 \times 2,$$

d'où $x = 7$ litres à la seconde, soit 600 mètres cubes à peine par vingt-quatre heures.

Cette première installation paraît avoir entraîné une dépense d'environ 85,000 fr. dans lesquels figurent les aqueducs en arcades pour 25,000 fr., et le réservoir du Pouradier pour 10,000 fr. environ (décompte du sieur Goblet, 2 août 1837). Cette machine hydraulique fut remaniée en 1843, en exécution d'un marché passé avec les sieurs Brounye, Wilks et Tooke, et il est à remarquer que le programme imposé à ces entrepreneurs ne comportait qu'un volume à éléver de 500 mètres cubes.

En 1858, M. Harlé, ingénieur en chef des mines, proposait à la ville d'augmenter le débit de sa distribution d'eau en adjoignant, à la machine hydraulique, une machine à vapeur qui devait éléver environ 40 mètres cubes à l'heure. Cette amélioration fut réalisée moyennant une dépense d'environ 40,000 fr.

Tel fut, jusqu'en 1872, sauf de nombreuses améliorations partielles ou grosses réparations dont le détail n'offre pas d'intérêt, l'outillage destiné à alimenter la ville de Périgueux.

Il résulte d'un inventaire dressé en 1869 que le volume élevé chaque jour était d'environ 2,200 mètres cubes répartis ainsi qu'il suit :

Par la roue hydraulique du Toulon.....	1,300 ^{me}
Par la machine à vapeur.....	864
TOTAL.....	2,164^{me}

J'ai lieu de croire qu'au moins en ce qui concerne la roue hydraulique, cette évaluation était un peu optimiste.

Ce volume correspondait à peu près à 125 litres par habitant.

Usine de Moulin-Neuf.

En 1872, une addition considérable fut apportée à la distribution d'eau par l'installation, au Moulin-Neuf, d'une pompe actionnée par une turbine puisant sa force motrice dans la rivière d'Isle. Ce projet, conçu et exécuté par M. l'Architecte Lagrange, comportait une dépense de 44,400 fr., non compris l'achat du Moulin-Neuf qui fut payé 90,000 fr. La turbine devait être d'une force de 25 chevaux et donner un débit en eau montée de 35 à 37 litres par seconde. Ce programme était parfaitement compatible avec la force motrice dont on disposait, et sa réalisation eût constitué une grande amélioration si des vices d'installation des machines, sur lesquels nous reviendrons plus loin, n'en réduisaient sensiblement le rendement et si surtout les variations de régime de la rivière ne paralysaient trop fréquemment la puissance de la chute. En 1875, M. l'architecte Lagrange constatait qu'une crue de 0,70 suspendait la marche de la turbine.

Nous n'avons pas parlé, dans l'énumération qui précède, des travaux de canalisation exécutés à diverses reprises pour la distribution des eaux dans l'intérieur de la ville, ni de l'agrandissement du réservoir du Pouradier et de la création du réservoir complémentaire derrière le Séminaire (1870). Disons seulement qu'il ressort des comptes de la ville, dont le détail m'a été remis par M. Lapouge, secrétaire général de la Mairie, que les dépenses effectuées pour la distribution d'eau, de 1834 à 1882, s'élèvent à environ 400,000 fr. Les frais d'entretien annuel, cumulés pendant la même période, s'élèvent à 142,000 fr.

Le produit des concessions d'eau depuis 1840 atteint 200,000 fr.

Actuellement, la dépense annuelle est d'environ 12,000 fr., et les recettes provenant des concessions sont prévues au budget de 1882 pour un chiffre de 9,000 francs.

Fonctionnement actuel des machines élévatrices

Nous venons de voir que l'outillage d'alimentation de la ville se compose actuellement de trois machines distinctes, savoir :

1^o L'usine hydraulique du Toulon ;

2^o La machine à vapeur du Toulon ;
3^o L'usine hydraulique du Moulin-Neuf.
D'après les données de leur établissement, ces machines devraient fournir respectivement, en 24 heures, 600^{me}, 900^{me} et 3,000^{me}.

Le volume total envoyé à Périgueux devait donc dépasser 4,400^{me}, ce qui correspondrait à environ 200 litres par habitant. Je vais montrer que ce résultat est loin d'être obtenu et indiquer les causes de l'insuffisance constatée.

Etat actuel des usines du Toulon.

1^o POMPE DU MOULIN-NEUF.

Le moteur de l'usine du Moulin-Neuf est une turbine installée, ainsi que la pompe qu'elle actionne, par MM. Brault et Béthouart, de Chartres. La transmission du mouvement de la turbine aux pompes se fait à l'aide de deux engrenages d'angle dont les diamètres sont dans le rapport de 3 à 4, de façon que le piston de la pompe fasse trois doubles courses pour quatre tours de la turbine.

La pompe est unique, horizontale et à double effet ; elle devait, dans le programme primitif, donner 14 doubles courses à la minute ; le diamètre du piston étant de 0^m436 et la longueur de la course de 0,60, le volume engendré à chaque course double est donc :

$$3,14 \times \frac{0,436^2}{4} \times 0,60 \times 2 = 180 \text{ litres.}$$

Il faut, pour obtenir le volume d'eau réellement élevé, multiplier ce chiffre par un coefficient variable de 0,80 à 0,90. En prenant le coefficient moyen 0,85, le volume d'eau monté à chaque course serait :

$$180 \times 0,85 = 153 \text{ litres.}$$

à raison de 14 doubles courses, le débit par minute serait :

$$14 \times 153 = 2^{me} 142.$$

soit environ 35,7 litres par seconde (3,000 mètres cubes en 24 heures).

2^o POMPE HYDRAULIQUE DU TOULON.

L'usine hydraulique du Toulon est actionnée par une roue de côté à aubes planes ; les pompes sont au nombre de deux, horizontales et à double effet. Le diamètre de chaque piston est de 0^m25 ; la longueur de course 0^m55. Elles doivent, en marche normale, fournir, pour chaque pompe, 10 courses doubles à la minute, ce qui correspond à un volume d'eau montée de

$$2 \times \frac{3,14 \times 0,25^2}{4} \times 0,55 \times 0,85 \times 10 = 459 \text{ litres.}$$

Soit pour les deux pompes 918 litres à la minute ou 15,3 litres par seconde (1,300 mètres cubes par 24 heures).

3^o POMPE A VAPEUR DU TOULON.

Enfin la machine à vapeur de secours, installée au Toulon, est un appareil hori-

zontal, à grande vitesse, qui actionne deux pompes à simple effet à piston unique. Sous une pression de quatre atmosphères à la chaudière, les pompes peuvent donner 25 coups à la minute et éléver de 8 à 900 mètres cubes en 24 heures.

Voyons maintenant les résultats effectifs obtenus par cet outillage multiple.

Expérience du 27 septembre 1882.

Le 27 septembre dernier, la turbine du Moulin-Neuf était en marche normale ; la hauteur de chute était de 0^m90 ; la turbine ne faisait que 14 tours environ à la minute, ce qui correspond à 10 courses doubles du piston de la pompe. Le volume d'eau élevé n'était donc que les $\frac{10}{11}$ ou les $\frac{5}{7}$ du débit normal soit $3000 \times \frac{5}{7} = 2143$ mètres cubes en 24 heures ou 25 litres 7 par seconde.

On peut en déduire facilement le rendement de cet engin, c'est-à-dire le rapport du travail utile produit à la puissance de l'eau motrice. La largeur des vannes motrices est de 3 mètres ; la levée de la vanne était, ce jour-là, de 1 mètre, correspondant à une charge de 0^m80 sur le centre de gravité de l'orifice : de là une consommation d'eau motrice égale à

$$0,60 \times 3,00 \times 1,00 \sqrt{2 \cdot g} \times 0,80 = 7200 \text{ litres par seconde.}$$

La chute étant de 0^m90, le travail moteur était, par conséquent, de $7,200 \times 0,90 = 6500$ kilogrammètres par seconde (87 chevaux-vapeur).

Le volume d'eau montée étant de 25¹ 7, et la hauteur d'élévation (y compris la perte de charge dans le tuyau de refoulement) étant de 40 mètres, le travail utile a pour mesure :

$$25,7 \times 40 = 1,028 \text{ kilogrammètres (14 chevaux-vapeur).}$$

Le rendement de la machine était donc égal à

$$\frac{1028}{6500} = 16 \text{ \%}$$

On sera, sans doute, étonné d'un aussi faible résultat ; il s'explique, à mes yeux, par les raisons suivantes :

En premier lieu, les deux vannes motrices sont séparées par un pilier en maçonnerie de 0^m80 de largeur, qui divise l'eau, augmente la contraction à la sortie, brise et annule en partie la chute ; cette perte de charge se traduit par un abaissement notable de l'épaisseur de la tranche d'eau qui pèse immédiatement sur la turbine ; cet inconvénient grave a déjà été signalé par M. l'architecte Lagrange.

Une autre cause grave de la diminution du rendement se trouve dans la disposition même de la pompe et de ses organes de rattachement à la turbine ; celle-ci n'actionne qu'une seule pompe, placée latéralement à son axe et par l'intermédiaire d'un arbre de transmission de près de 3^m00 de longueur ; il en résulte une distribution inégale des effets qui se traduit par une marche très-irrégulière de la turbine qui éprouve une peine visible à franchir les points morts, et des dislocations dangereuses qui ont causé plus d'une fois la rupture de certains organes et particulièrement de la bielle ou du bouton de manivelle de la pompe.

J'ai examiné le même jour la marche de la pompe hydraulique du Toulon et j'ai trouvé les résultats suivants :

Largeur du déversoir fournissant l'eau à la roue motrice 1^m. 95.

Charge de la lame déversante 0,20.

Dépense d'eau correspondante : $0,40 \times 1,95 \times 0,20 \sqrt{2g \times 0,20} = 312$ litres par seconde ; hauteur de chute 1^m90 :

Travail moteur = $312 \times 1,90 = 593$ kilogrammètres.

Volume engendré par chaque piston des pompes (course simple)

$$\underline{0,55 \times 3,14 \times 0,25^2 = 27 \text{ litres.}}$$

Nombre de courses doubles à la minute : 6

Soit pour les deux pistons 24 courses simples, ou $\frac{24}{60} = \frac{2}{5}$ de course par seconde.

Débit correspondant : $\underline{2 \times 27 \times 0,85 = 9 \text{ litres 2 par seconde.}}$

Hauteur d'élévation (y compris les pertes de charge) : 32^m.

Travail utile : $9,2 \times 32 = 294$ kilogrammètres.

Rendement : $\frac{294}{593} = 0,496$, soit 50 %.

On voit que cette machine rentre, comme rendement, dans les conditions normales, et j'ai constaté, en effet, qu'elle ne présente pas les imperfections de l'usine du Moulin-Neuf : ses deux pompes, installées symétriquement par rapport au moteur régularisent le travail ; la vitesse relative des divers organes est judicieusement combinée, et, sauf sa faible puissance absolue, on peut considérer cette pompe du Toulon comme une bonne machine.

Il résulte de ce qui précède que, le 27 septembre dernier, le volume total d'eau élevé en ville était de 34 litres 9 à la seconde (dont 25 litres 7 par le Moulin-Neuf, et 9 litres 2 par la roue du Toulon), soit un débit de 3,000 mètres cubes environ en 24 heures (130 litres par habitant.).

J'ai jaugé le même jour le débit total de la source du Cluzeau qui alimente la ville ; je l'ai trouvé égal à 42 litres par seconde ; l'impuissance des machines faisait donc perdre 7 litres 1 par seconde, c'est-à-dire près de 600 mètres cubes par jour.

Il importe de remarquer que toutes les pompes du Moulin-Neuf et du Toulon sont en rapport direct avec une conduite unique de refoulement, et qu'il résulte encore de sérieuses causes de perte de charge des différences de pression au branchement de chacune d'elles, et de l'insuffisance du diamètre de cette conduite qui est de 0^m25 entre le Moulin-Neuf et le Toulon, et de 0^m22 seulement entre le Toulon et la chambre d'eau à l'origine de l'aqueduc d'amenée.

Expérience du 7 octobre.

Le 7 octobre, des expériences analogues m'ont donné les résultats suivants :

Débit total de la source : 34 litres par seconde.

Volume d'eau élevée :

Par la turbine du Moulin-Neuf.....	27 ^l 50
Par la roue du Toulon.....	6
TOTAL.....	33 ^l 50

Soit 2.900 mètres cubes en 24 heures.

Expérience du 19 octobre.

Le 19 octobre, j'ai trouvé :

Débit de la source : 48 litres à la seconde.

Eau élevée	par la turbine du Moulin-Neuf.....	31 lit.
	par la roue du Toulon.....	7
	TOTAL.....	38 lit.

Soit 3.300 mètres cubes en 24 heures.

Expérience du 17 novembre.

Le 17 novembre, l'Isle subissait une crue de 0^m 35; cette faible surélévation des eaux suffisait à paralyser en grande partie la turbine du Moulin-Neuf; la chute était réduite à 0^m 78; la turbine ne faisait plus que huit tours à la minute en subissant un arrêt presque complet au passage du point mort; on peut affirmer que, dans ces conditions, le rendement de l'usine était inférieur à 10 %. Le volume d'eau élevé par la turbine était tombé à 13 litres par seconde.

La roue du Toulon élevait un volume de 8 litres à la seconde; soit un total de 21 litres, ou 1,800 mètres cubes en 24 heures.

Pour obvier à cette pénurie, on mit en marche la machine à vapeur de secours, sur laquelle je fis les constatations suivantes :

Nombre de courses des pistons à la minute, 20 ;

Volume d'eau élevé, à la minute, 900 litres, soit 15 litres par seconde.

Cette machine auxiliaire portait donc le débit total à $21 + 15 = 36$ litres à la seconde, soit 3,100 mètres cubes en 24 heures.

Ce jour-là, je fis un jaugeage du débit de l'abîme du Toulon en faisant passer par la vanne de décharge voisine de la roue le volume d'eau qui se perdait au déversoir; j'ai trouvé les résultats suivants :

1^o Débit à la vanne motrice de la roue :

Hauteur de la lame déversante : 0^m 24.

Débit : $0,40 \times 1,95 \times 0,24 \sqrt{2g \times 0,24} = 410$ litres à la seconde.

2^o Débit à la vanne de décharge :

Levée de vanne : 0^m 25.

Largeur de vanne : 0^m 65.

Charge sur le centre de gravité de la section 1^m 80.

Débit : $0,60 \times 0,65 \times 0,25 \sqrt{2g \times 1,80} = 600$ litres à la seconde.

3^o Pertes diverses (approximativement) : 90 litres.

Débit total de l'abîme : 1,100 litres à la seconde.

Dans ce débit figure un volume d'eau de 36 litres représentant la perte qui s'opérait à la source alimentaire de la ville, dont une partie débordait sur le seuil du regard de prise d'eau pour aller à l'abîme; la hauteur de la lame débordante sur le seuil était, en effet, de 0^m 07, ce qui, pour une largeur de seuil de 0^m 70, donne un débit de $0,44 \times 0,70 \times 0,07 \sqrt{2g \times 0,07} = 36$ litres.

Enfin, j'ai constaté qu'à la bâche du Moulin-Neuf, il se perdait encore un volume

d'eau de 12 litres à la seconde. En considérant que lors de ces constatations la machine à vapeur n'était pas encore en marche, on voit que le débit total de la source qui alimente la ville était alors de 69 litres, répartis ainsi qu'il suit :

Perdus à la source même.....	36
Elevés par la roue du Toulon.....	8
Elevés par le Moulin-Neuf	13
Perdus à la bâche du Moulin-Neuf.....	12
<hr/>	
TOTAL PAREIL.....	69 litres.

J'ajouterai que les débits ci-dessus constatés ont été très-sensiblement confirmés par des expériences directes faites aux réservoirs de la ville par les soins de M. Cros-Puymartin, directeur des travaux municipaux.

On voit donc que, loin d'atteindre le débit de 5,000 mètres cubes que semblait devoir fournir l'ensemble des machines du Toulon, on doit considérer l'approvisionnement journalier de 3,000 mètres cubes comme un maximum difficile à dépasser. On pourrait porter ce débit à 3,800 mètres cubes en maintenant en marche permanente la machine à vapeur de secours ; mais, outre qu'il en résulterait une dépense hors de proportion avec le service rendu, j'estime que, dans les conditions où elle est établie et où elle fonctionne, cette machine ne tarderait pas à être hors de service.

Les causes principales de l'insuffisance du service actuel, en dehors des imperfections de détail des machines, sont, d'une part, l'irrégularité de la marche de l'engin principal (Moulin-Neuf), par suite des variations du régime de la rivière d'Isle, et, d'autre part, l'insuffisance même du débit d'étiage de la source alimentaire.

La chute du Moulin-Neuf est à l'étiage de 0^m90 ; une crue de 0,25 la réduit de plus d'un quart ; nous avons vu qu'une crue de 0^m35 réduit de moitié son débit en eau montée ; enfin la turbine est réduite à l'impuissance absolue par une crue de 0^m70. Or, j'ai constaté par les registres d'étiage du service de la navigation que, pendant 78 jours en 1876, pendant 103 jours en 1877, l'Isle a subi des crues supérieures à 0^m70. Il n'est pas probable que l'année pluvieuse que nous traversons donne des résultats plus satisfaisants.

Si on joute à cela les chômagés nécessaires pour les accidents et les réparations usuelles, on voit que l'usine du Moulin-Neuf est réduite à l'impuissance pendant un tiers du temps, et qu'en dehors de ces arrêts quasi-absolus, elle peut subir très-fréquemment des diminutions de près de moitié dans son rendement normal.

Nous avons vu le débit de la source alimentaire tomber, au commencement d'octobre, à 34 litres par seconde ; ce n'était pas alors une époque d'étiage minimum, et il est probable que ce débit doit descendre, en été sec, à 30 litres et peut-être au-dessous, ce qui correspondrait à 2,600 mètres cubes par jour. Je me suis convaincu, en effet, d'après les affirmations du chef-mécanicien du Toulon, que bien souvent la source est insuffisante pour l'utilisation totale de la pompe du Moulin-Neuf. Ainsi donc, quand les pluies d'hiver augmentent le débit de la source, elles paralysent, par les crues de l'Isle, la puissance des machines et les met dans l'impossibilité d'utiliser le volume d'eau disponible ; par contre, lorsque les sécheresses d'été rendent à la

chute du Moulin-Neuf sa hauteur et sa puissance normales, le débit de la source est insuffisant pour l'utilisation de la force dont on dispose. Ce sont là des conditions résultant de la force même des choses, et qui ne peuvent être améliorées, comme je le montrerai plus loin, qu'au prix de grands sacrifices.

Conduite d'aménée. — Réservoir. — Canalisation de ville.

Je viens de montrer les imperfections de l'outillage élévatrice ; ce ne sont pas les seules causes du service d'eau défectueux que l'on constate en ville.

La conduite d'aménée du Toulon aux réservoirs de ville nécessiterait une réfection presque totale ; sa section est trop faible et son mode même de construction l'expose à l'invasion des chevelus de racines qui, pénétrant par les moindres fissures de la couverture, se développent au contact de l'eau, et forment des *queues de renard* qui obstruent rapidement la section sur plusieurs mètres de longueur.

J'ai constaté le même phénomène sur la conduite en ciment qui conduit les eaux de la source alimentaire aux usines du Toulon et du Moulin-Neuf, ce qui indique des fissures dans les joints de cette conduite qui a été exécutée par tronçons soudés les uns aux autres.

Les aqueducs en arcades qui franchissent les vallées secondaires sont sujets à des fuites fréquentes ; c'est un inconvénient qu'il est presque impossible d'éviter avec des maçonneries de faible épaisseur exposées au soleil et soumises aux contractions et dilatations successives dues aux variations de la température. Les réservoirs de ville sont de dimensions insuffisantes ; leur capacité permet à peine de régler le service journalier, et est absolument insuffisante pour parer à une interruption de 24 heures dans l'alimentation.

Ces réservoirs sont également trop peu élevés par rapport au niveau général de la ville ; si les quartiers bas sont convenablement servis en temps normal, il en est tout autrement des quartiers hauts dont l'importance s'accroît tous les jours ; la rue de la Boëtie n'est pas servie directement ; le cours Tourny et la rue d'Angoulême ont une charge d'eau insuffisante pour le service des étages et souvent même pour celui du rez-de-chaussée. Cette faible élévation, jointe au mauvais état de la canalisation, dont une grande partie remonte à plus de quarante ans et comporte des diamètres insuffisants pour le volume d'eau actuel, rend très défectueux le service des incendies, en diminuant outre mesure la charge disponible aux orifices de prise d'eau. Cette circonstance est encore aggravée par la nécessité de fermer les orifices pendant la nuit pour ménager la réserve d'eau accumulée pendant cette période.

Des sinistres déplorables ont malheureusement mis trop souvent en lumière cette insuffisance du service d'eau, et cette grave considération suffirait à justifier l'amélioration que réclame l'ensemble de la distribution d'eau de Périgueux.

Discussion des divers modes d'amélioration applicables à la situation actuelle.

La population entière semble d'accord sur la nécessité de porter remède à cette

situation : il ne peut y avoir divergence que sur le choix du mode à adopter ; je vais examiner successivement toutes les solutions pratiques que la question me paraît comporter ; mais il est nécessaire, avant d'aborder cet examen comparatif, de bien établir les conditions du programme auquel toute solution proposée devra satisfaire. Le problème se pose en ces termes : *amener à un niveau convenable, emmagasiner et distribuer une quantité déterminée d'eau présentant les qualités requises pour tous les usages domestiques.*

L'emmagasinement en réservoirs et la distribution dans la ville ne sauraient donner lieu à longue discussion ; l'expérience et les lois de l'hydraulique ont fixé d'une façon très-nette le rapport à établir entre la quantité d'eau à distribuer, la capacité des réservoirs et la puissance du débit des différentes artères distributrices, et il est clair que pour une ville donnée, ces deux éléments, réservoirs et canalisation intérieure, sont à peu près indépendants du lieu d'origine et du mode d'amenée des eaux. Cette indépendance est d'autant plus vraie pour Périgueux, que, bâtie en amphithéâtre sur un coteau unique descendant à la rivière d'Isle, cette ville ne comporte qu'un sommet bien déterminé, et que le réservoir principal doit, par la nature même des lieux, être placé sur la colline qui s'élève au nord de la ville au-dessus de la rue d'Angoulême et du cours Tourny.

La direction et la répartition des diamètres des conduites de ville découlent naturellement de l'emplacement quasi-obligatoire du réservoir.

Il reste donc à déterminer la quantité d'eau à approvisionner, son mode d'amenée, son niveau et, s'il y a lieu, ses qualités intrinsèques.

QUANTITÉ D'EAU NÉCESSAIRE.

Si on consulte un tableau des distributions d'eau des différentes villes de France, on reconnaît que la quantité distribuée subit, de l'une à l'autre, des variations considérables ; mais on constate un accroissement sensible de cette quantité dans les distributions récentes par rapport aux distributions anciennes. Un grand nombre de villes, prenant pour base principale de leur approvisionnement la quantité d'eau individuellement dépensée par chaque habitant, ont été amenées à considérer comme très suffisante une ration de 50 litres par habitant ; plusieurs villes importantes, dotées depuis plus de cinquante ans, n'atteignent même pas ce chiffre ; mais l'expérience a montré que la consommation d'une ville s'accroît en raison même des facilités données pour l'usage de l'eau, et ce fait a à peine besoin d'être expliqué : on restreint sa consommation quand il faut apporter et monter l'eau à bras d'homme dans ses appartements ; on en est plus prodigue lorsqu'un robinet la met à votre portée et sans limite à tous les étages de la maison.

Le service de la propriété publique et privée entraîne également une consommation d'eau rapidement croissante. Paris, qui semblait largement doté, il y a vingt ans, a souffert de la pénurie d'eau pendant les deux étés derniers, malgré les gigantesques travaux d'amenée exécutés dans ces dernières années. La consommation moyenne par habitant y est d'environ 200 litres : il en faudrait 300 ; mais si on considère que la capitale fait pour son édilité et pour l'agrément public une consom-

mation d'eau exceptionnelle, on jugera qu'un approvisionnement de 250 litres par habitant est une large dotation pour une ville de moyenne importance. C'est ce chiffre que je propose d'adopter pour Périgueux ; il correspondrait actuellement, pour une population agglomérée de 22,300 habitants, à un volume journalier de 5,600 mètres cubes. Mais il faut observer que la ville de Périgueux est en voie de croissance manifeste, que sa population agglomérée s'est accrue de 1,600 habitants pendant la période de cinq ans qui sépare les derniers recensements, et que, si cette proportion se maintenait, la ville comporterait, dans un demi-siècle, près de 40,000 habitants. Il importe donc que la distribution d'eau soit, dès maintenant, assez abondante pour suffire aux besoins à venir, ou présente au moins une élasticité qui permette de faire face aux exigences futures, sans rendre inutiles les sacrifices de la génération présente ou sans les augmenter dans une trop forte proportion.

Dans cet ordre d'idées il paraît raisonnable de fixer, dès maintenant, l'approvisionnement de Périgueux à 100 litres par seconde correspondant à 8,640 mètres cubes par jour, soit, pour la population actuelle, un volume de près de 400 litres par habitant, étant bien entendu qu'on devrait donner la préférence à la solution qui permettrait facilement de porter ce chiffre à 10 ou 12,000 mètres cubes.

NIVEAU DU RÉSERVOIR.

J'ai dit que les réservoirs actuels sont trop bas : je pense qu'il convient d'élever la réserve d'eau de façon à servir tous les quartiers hauts, et pour ne pas exagérer les difficultés de l'élévation de l'eau, j'ai pris pour limite inférieure le 1^{er} étage des maisons de la rue de la Boëtie, soit la cote 120 mètres environ au-dessus du niveau de la mer (le point le plus élevé du sol de cette rue est à la cote 115 ; le réservoir du Pourradier tient l'eau à la cote 113,90 au maximum). On verra plus loin que cette surélévation assure un service de ville abondant et facile et permettra même, sur un grand nombre de points, de combattre l'incendie par jet direct alimenté par les bouches de ville.

QUALITÉ DE L'EAU.

En ce qui concerne la qualité de l'eau, la constitution géologique du sol, au moins dans la région qui peut alimenter Périgueux, ne permet pas d'espérer une grande variété ; les essais hydrométriques que j'ai faits sur les eaux d'un grand nombre de sources m'ont montré qu'à une exception près, sur laquelle j'aurai à revenir plus loin, les eaux de source de cette région présentent une aptitude sensiblement égale aux divers usages domestiques ; toutes les eaux marquent environ 22 degrés à l'hydrotimètre (1) ce qui signifie qu'elles contiennent environ 22 centigrammes par litre de sels terreux (principalement du carbonate de chaux.)

(1) J'avais trouvé 26 degrés pour l'eau des fontaines de Périgueux ; mais l'analyse complète, faite à l'Ecole des Ponts et Chaussées, et dont on verra le détail plus loin, lui ayant assigné 22 degrés, j'ai dû en conclure que la liqueur hydrotimétrique dont j'ai fait usage n'était peut-être pas exactement titrée ou avait subi une alteration. J'ai, en conséquence, réduit proportionnellement les résultats de mes essais personnels pour les mettre en concordance avec ceux obtenus au laboratoire de l'Ecole des Ponts et Chaussées.

On peut donc se borner, pour une première appréciation, à choisir entre les deux grandes catégories d'eau potable : eaux de source et eaux de rivière. Ces dernières sont généralement plus douces ; les grands cours d'eau de cette région prennent, en effet, leur source et ont une grande partie de leurs cours sur les terrains primitifs du plateau central où elles ne peuvent se charger de sels calcaires, et j'ai constaté que le degré hydrotimétrique des eaux de l'Isle variait de 3 à 4 degrés. Mais elles rachètent cet avantage par des inconvénients multiples : leur température est très-variable : glacées pendant l'hiver, elles acquièrent pendant l'été une chaleur qui en rend l'usage fort désagréable. Elles sont soumises à toutes les influences atmosphériques et se chargent, pendant les crues même peu importantes, de quantités considérables de limon qui les rendent répugnantes à la vue et souvent même au goût. Elles peuvent renfermer des proportions notables de matières organiques, qui les rendent rapidement putrides et souvent impotables ; enfin elles reçoivent des déjections de toutes sortes provenant des établissements riverains, et si ces matières diluées dans un grand volume d'eau n'ont pas toujours un effet délétère, la possibilité seule de leur existence inspire une répugnance et un dégoût invincibles.

Les eaux de source, au contraire, lorsque leur composition chimique ne les rend pas improches à l'usage domestique, et c'est le cas des sources que nous énumérons plus loin, offrent de précieux avantages : leur température varie entre des limites plus resserrées ; relativement chaudes l'hiver, elles conservent l'été, dans certaines conditions d'aménée et d'emmagasinement, une fraîcheur fort appréciée. Elles sont soustraites à toutes influences délétères ; elles se troublent rarement et dans des proportions si minimes qu'un repos de quelques heures dans les réservoirs suffit à les clarifier ; ce léger trouble disparaît rapidement à la source même, et ne persiste pas longtemps après les orages accidentels qui l'ont causé.

Quelques ingénieurs avaient pensé que les grandes rivières pouvaient seules alimenter les grandes villes en quantité suffisante ; M. Belgrand, l'illustre hydrologue du bassin de la Seine, a fait justice de cette appréciation et a fait prévaloir pour l'alimentation de Paris le système des dérivations, souvent lointaines, d'eaux de sources.

Il ne lui a pas paru que la filtration en grand fût un palliatif suffisant des inconvénients de l'eau de rivière, et, en fait, cette opération ne semble pas résolue encore d'une manière économique et entièrement satisfaisante. En Angleterre, où on en a fait de nombreuses et importantes applications, le prix de revient du filtrage s'élève souvent à 8 fr. pour 1,000 mètres cubes, y compris les intérêts du capital d'installation (société des filtres de l'East London Company). En ne tenant pas compte des intérêts du capital d'établissement, il est difficile de dépenser moins de 3 fr. pour la filtration de 1,000 mètres cubes. A Chelsea (Angleterre), on dépense 75 fr. par jour pour 22,000 mètres cubes d'eau filtrée, soit 3 fr. 75 par 1,000 mètres cubes. C'est payer bien cher la clarification d'un volume d'eau dont les 95 centièmes au moins seront employés en lavages publics ou privés !

« Aucun de ces appareils, dit M. Belgrand, ne donne une solution satisfaisante.
» Tous laissent passer l'urine et autres produits azotés de la nature la plus répugnante. »

En général, les filtres peuvent arriver à fournir une eau limpide, mais ils ne donnent jamais une eau agréable à boire ; souvent même l'eau filtrée a perdu de sa salubrité parce qu'elle s'est dépouillée des gaz qu'elle contenait. L'usage du filtre doit donc être évité autant que possible. (Debauve. — *Traité des distributions d'eau.*)

En résumé, le programme de la distribution d'eau à établir à Périgueux peut se définir ainsi qu'il suit :

Amener à la cote 120^m un volume d'eau d'environ 100 litres par seconde, emprunté de préférence aux sources, si les conditions économiques le permettent.

Je vais examiner successivement les diverses solutions que comporte ce problème.

1^o Amélioration de la prise d'eau du Toulon.

La première solution qui se présente à l'esprit consiste à améliorer la situation actuelle sans en modifier le système général, et à faire aux usines du Toulon les changements et additions suffisantes pour réaliser le nouveau programme.

Dans cette hypothèse, il faudrait tout d'abord chercher d'autres eaux que celles qui sont fournies actuellement par la source du Cluzeau, dont le débit d'été peut descendre, comme nous l'avons vu, à 30 litres par seconde, à peine le tiers de ce qui est nécessaire. De ce côté, il n'y a pas de difficulté, l'abîme du Toulon pouvant fournir un volume d'eau de sources bien supérieur aux besoins de la ville. Mais les eaux de cet abîme, après avoir actionné la pompe hydraulique du Toulon, fournissent la force motrice nécessaire à la filature Murat, à l'embouchure du ruisseau du Toulon, dans la rivière d'Isle. On ne saurait donc détourner, au profit de la ville, un volume d'eau considérable sans porter préjudice à cette usine dans une proportion telle qu'on serait conduit à en faire l'acquisition totale, ce qui entraînerait une dépense d'au moins 120,000 fr. Voyons quel serait le résultat utile de cette dépense au point de vue de l'élévation de l'eau en ville.

Le débit minimum de l'abîme du Toulon est de 20,000 mètres cubes par jour, soit 250 litres à la seconde ; en y ajoutant le débit minimum de la source alimentaire actuelle, on aurait un débit total de 280 litres, sur lequel il faudrait prélever 100 litres à éléver en ville ; reste en eau motrice un volume de 180 litres à la seconde.

La chute de l'usine Murat étant de 2 mètres environ, le travail moteur serait :

$$180 \times 2 = 360 \text{ kilogrammètres.}$$

La hauteur d'élévation, pour atteindre la cote 120 en ville, serait d'environ 39 mètres.

En admettant le coefficient de rendement 0,50, le volume d'eau élevé par cette usine serait donné par la relation

$$39x = 0,50 \times 360 = 180.$$
$$x = \frac{180}{39} = 4 \text{ litres 6 à la seconde.}$$

Ainsi, on achèterait au prix de 120,000 fr. (sans compter les frais d'installation des pompes), une machine qui pourrait à peine éléver en ville le vingtième de l'approvisionnement nécessaire !

Il vaudrait mieux, à mon avis, utiliser l'achat nécessaire de l'usine Murat pour surélever dans la limite du possible, la retenue du barrage de l'Isle. On pourrait vrai-

semblablement en relever la crête d'environ 0^m 20 à 0^m 25, ce qui augmenterait de 20 % la puissance motrice de l'usine du Moulin-Neuf.

Voyons ce qu'on pourrait obtenir de cette dernière avec cette amélioration.

Le débit minimum de l'Isle est de 5,000 litres par seconde, la hauteur de chute serait ainsi portée à 1^m 15.

Le travail moteur serait donc :

$$5,000 \times 1,150 = 5,875 \text{ kilogrammètres.}$$

et le volume d'eau qu'on pourrait éléver par cette chute serait :

$$\frac{0,50 \times 5,875}{39} = 73 \text{ litres à la seconde.}$$

Il resterait une insuffisance de 27 litres à laquelle il faudrait pourvoir par une machine à vapeur.

Il ressort de ce calcul que la chute motrice de l'Isle, au Toulon, même surélevée le plus possible, ne peut fournir que les 3/4 à peine de la force nécessaire pour l'alimentation de la ville et qu'on serait forcé de recourir à l'emploi permanent d'une machine à vapeur auxiliaire.

Il ne faut pas perdre de vue, en outre, que, dans un service par machines, il faut prévoir les interruptions causées par les accidents de toute nature, et notamment par les crues qui paralyseraient l'usine principale, ce qui nécessiterait l'établissement d'une machine de secours d'une puissance égale à celle de cette usine. Enfin, en dehors des crues produisant un arrêt complet du moteur hydraulique, il faut compter avec les réductions du rendement résultant des faibles variations du niveau de la rivière. Nous avons vu que les crues d'arrêt absolu occupent, sur les registres d'étiage, près du quart de l'année moyenne. Il est donc prudent de prévoir que le moteur hydraulique n'aura son plein effet que pendant la moitié du temps au plus. La machine auxiliaire permanente devrait donc effectuer en moyenne un travail à peu près double de celui que nous lui avons assigné plus haut, et elle devrait être établie de façon à pouvoir éléver d'une façon constante au moins 50 litres d'eau à la seconde.

Ceci posé, voyons quelles seraient les dépenses d'établissement et d'entretien de l'outillage ainsi perfectionné :

Achat de l'usine Murat.....	120,000 fr.
Relèvement de la chute du barrage de l'Isle.....	5,000
Substitution d'une roue Sagebien à la turbine actuelle et installation de pompes d'un débit effectif de 75 litres à la seconde (soit un travail utile de 39 chevaux-vapeur nécessitant des appareils d'une puissance nominale de 80 chevaux); réfection des bâtiments, élévation du niveau des pompes pour utiliser autant que possible la hauteur actuelle de l'eau à éléver	100,000
Machine auxiliaire permanente pouvant éléver 50 litres d'eau à la seconde (force utile 26 chevaux, force nominale 50 chevaux), avec pompes et accessoires.....	60,000
Machine de secours pouvant éléver au besoin 75 litres à la seconde	
<i>A reporter.....</i>	285,000 fr.

	<i>Report</i>	285,000 fr.
pour remplacer éventuellement le moteur hydraulique, avec pompes et accessoires.....	100,000	
Conduites forcées pour l'amenée de l'eau aux pompes (diamètre 0,40) et pour le refoulement (diamètre 0,50) (500 ^m à 36 fr..... (600 ^m à 50 fr.....)	18,000 30,000	
Relèvement et reconstruction de l'aqueduc d'amenée en ville.	70,000	
	TOTAL de la dépense d'établissement.....	503,000 fr.

Evaluons maintenant les dépenses annuelles auxquelles donnerait lieu cet outillage.

J'ai trouvé, dans un rapport de MM. Lesguiller et Belgrand, sur les eaux de Rennes, que la dépense annuelle d'une machine à vapeur constamment employée est de 1,000 fr. par cheval de travail utile ; ce chiffre, qui paraît énorme au premier abord, se justifie facilement par le calcul suivant :

2 kilogrammes de charbon par cheval et par heure, soit, avec les pertes, 20 tonnes par an, à 30 fr. la tonne, ci.....	600 fr.
Entretien, matières grasses, chiffons, etc., 1 fr. par jour.....	365
Menus frais.....	35
	TOTAL.....
	1,000 fr.

Les dépenses annuelles seraient donc :

1 ^o Entretien de la machine auxiliaire permanente pour 27 chevaux.	27,000
2 ^o Entretien de la machine de secours pendant deux mois chaque année ; 39 chevaux, $\frac{39,000 \times 2}{12} =$	6,500
3 ^o Traitement d'un mécanicien et d'un aide-mécanicien	3,000
4 ^o Amortissement du matériel machines : 20/0 sur un capital réduit de 200,000 fr. (réduction justifiée par l'inaction relative de la machine de secours)	4,000
	TOTAL des dépenses annuelles.....
	40,500
Ce qui représente un capital de	810,000
Qui ajouté aux dépenses d'établissement, soit.....	503,000
Porte la dépense totale capitalisée à	1,313,000 fr.

2^o ÉLÉVATION DE L'EAU DE L'ISLE PAR LA CHUTE DE BARNABÉ.

On vient de voir que l'insuffisance de la force motrice du barrage du Toulon est la cause principale de l élévation de la dépense nécessaire pour le bon fonctionnement de l'usine du Toulon,

Cette considération a, sans doute, contribué à faire mettre en avant un projet qui consisterait à utiliser la puissante chute du moulin de Barnabé pour éléver en ville le volume d'eau nécessaire que l'on puiserait directement dans le bief supérieur de cette usine.

BIBLIOTHÈQUE
DE LA VILLE
DE PÉRIGUEUX

Il faut reconnaître qu'au seul point de vue de l'élévation de l'eau, cette solution ne manque pas d'être séduisante ; les eaux du bief de Barnabé sont à la cote 86, c'est-à-dire à 4 mètres au-dessus du niveau auquel on pourrait utilement puiser les eaux de l'abîme du Toulon; la chute de ce moulin est de 2^m40, deux fois et demie celle du Toulon, et ces circonstances favorables simplifient singulièrement la question mécanique. La puissance motrice de la chute de Barnabé est de $5000 \times 2.40 = 12.000$ kilogrammètres.

Sa puissance effective en travail utilisé serait donc :

$$12000 \times 0.50 = 6000 \text{ kilogrammètres.}$$

L'eau devant être élevée à une hauteur approximative de 35 mètres, la quantité d'eau qu'on pourrait éléver serait

$$\frac{6000}{35} = 171 \text{ litres par seconde.}$$

On pourrait donc éléver facilement les cent litres nécessaires à l'alimentation de la ville et il resterait encore une force disponible capable d'élèver 70 litres par seconde. Cela permettrait à la rigueur de se passer, quant à présent, d'une machine à vapeur de secours : on établirait à l'usine un double moteur hydraulique pour parer aux interruptions, et pour éviter toutes chances de chômage, on devrait donner à chaque groupe de pompes une conduite de refoulement spéciale.

Mais outre que la seule acquisition de l'usine de Barnabé entraînerait une dépense considérable, il faudrait établir en ville des filtres en grand pour la clarification des eaux puisées à la rivière,

Dans ces conditions, les dépenses d'établissement et d'entretien annuel pourraient s'évaluer ainsi qu'il suit :

DÉPENSES D'ÉTABLISSEMENT.

Achat du moulin de Barnabé.....	300,000 ^f
Appropriation de l'usine et installation de deux roues Sagebien avec pompes d'une puissance utile de $100 \times 35 = 3500$ kilogrammètres, soit 44 chevaux, correspondant à une puissance nominale de 90 chevaux...	140,000
Deux conduites de refoulement de 500 mètres chacune et d'un diamètre de 0 ^m 50.....	50,000
Conduite d'aménée, 1600 mètres à 25 fr.....	40,000
Filtres.....	100,000
Total des dépenses d'établissement.....	630,000 ^f

DÉPENSES D'ENTRETIEN ANNUEL.

Entretien des machines.....	5,000 ^f
Traitemen t d'un mécanicien et d'un aide.....	2,400
Dépense de filtration (8,000 mètres cubes par jour, à 3 fr. les 1,000 mètres cubes) = 24×365	8,760
TOTAL des dépenses d'entretien.....	16,160

Ce qui représente un capital de.....	323,200
En y ajoutant les dépenses d'établissement, soit.....	630,000
On obtient une dépense totale capitalisée de.....	<u>953,200^r</u>

Mais on n'aura, à ce prix, qu'une eau présentant tous les désagréments que j'ai déjà signalés et qui suffisent, à mon avis, à faire rejeter à *priori* cette solution.

J'ajouterai qu'ayant écarté par mesure d'économie, l'installation de machines à vapeur de secours, on serait exposé à des interruptions de service dans les crues exceptionnelles de l'Isle qui paralyseraient la chute de Barnabé, éventualité beaucoup moins fréquente assurément qu'au Toulon, mais qui n'en apporterait pas moins, le cas échéant, un trouble fâcheux dans le service de ville.

3^e DÉRIVATION DE LA FONTAINE DE GLANE.

La fontaine de Glane est une des plus remarquables et des plus importantes du Département ; elle jaillit au pied d'un coteau calcaire, à 400 mètres environ de la rivière d'Isle, à l'embouchure d'une vallée sèche, que suit le chemin d'intérêt commun n° 64, et qui s'étend dans la direction de Négrondes jusqu'au village du Maine, sur le faîte qui sépare la vallée de l'Isle de celle de la Beauronne.

La nappe d'eau prend jour sous un lit de roches horizontales sur une largeur de 25 mètres environ, et constitue ainsi, dès sa sortie, une véritable rivière qui va se jeter à l'Isle à 60 mètres environ en amont du château de Glane.

Le débit de cette source est plus considérable que celui de toutes les fontaines que j'ai visitées dans les diverses vallées en amont de Périgueux.

La première fois que je la vis, à la fin de mai 1882, elle n'était point grossie encore par les pluies diluvieuses qui ont marqué l'été et l'automne de cette année, et elle donnait, à cette époque, un volume d'eau de 4 à 500 litres par seconde (40,000 mètres cubes par jour).

Les débits que j'ai observés depuis, par mesure exacte, en faisant passer les eaux par un double déversoir en mince paroi établi dans un barrage étanche, sont les suivants :

Le 6 octobre,	500 litres par seconde.
Le 11 —	400 —
Le 17 —	800 —
Le 25 —	1200 —
Le 8 novembre,	660 —
Le 13 —	1800 —

Enfin, à la suite des pluies de la dernière quinzaine, la fontaine de Glane donne actuellement plus de 2,000 litres à la seconde.

Son bassin apparent, c'est-à-dire la surface de terrain limitée par les lignes de faîte qui entourent immédiatement la vallée de Glane, est d'environ 16 kilomètres carrés, mais en se reportant au tableau des pluies tombées dans cette région (1), on

(1) J'ai réuni pour cela les observations pluviométriques faites à l'École normale de Périgueux, dont le Directeur a bien voulu me communiquer les résultats, et celles de la Ferme-école de Lavallade ; la moyenne de ces observations m'a semblé répondre assez exactement aux conditions climatériques de la région où coule la fontaine de Glane.

peut constater que la source de Glane a débité, pendant le mois d'octobre, un volume total égal à celui qui serait tombé sur un bassin quatre fois plus étendu, et comme les fontaines de ce genre ne débitent en général qu'une fraction réduite du volume d'eau tombée sur le bassin qui les alimente, on est en droit d'en conclure, conformément à l'opinion des habitants de la contrée, que le bassin alimentant la source de Glane s'étend bien au delà des limites indiquées par le relief du sol immédiatement voisin, et empiète notablement sur les terrains primitifs de la partie nord du Département aux confins du Limousin.

Cette circonstance expliquerait, non seulement l'abondance relative de cette source, mais aussi la qualité exceptionnelle de ses eaux, sur laquelle je crois devoir insister particulièrement.

Les sources du Département, alimentées par les infiltrations des eaux pluviales dans les massifs calcaires perméables qui en constituent la presque totalité, sont naturellement chargées d'une quantité notable de carbonate de chaux qui leur donne une certaine crudité. On verra plus loin que les eaux de toutes les sources que j'ai observées marquent à l'hydrotimètre un degré supérieur à 22°.

La source de Glane marque 17° seulement en débit normal, et sa supériorité est attestée par le procès-verbal de l'analyse qui en a été faite au laboratoire de l'Ecole des Ponts et Chaussées, comparativement à celle du Toulon, et dont voici la reproduction :

ÉCOLE NATIONALE
DES
PONTS ET CHAUSSÉES.

LABORATOIRE.

EXTRAIT DU REGISTRE DES ESSAIS :

Deux échantillons d'eau remis par M. THÉVENET, ingénieur en chef
des Ponts et Chaussées, à Périgueux (Dordogne).

L'analyse de ces échantillons a donné les résultats suivants :

	N° 1 — SOURCE de GLANE.	N° 2 — SOURCE du TOULON.
Degré hydrométrique.....	17,0	22,0
<i>Résidu de l'évaporation par litre :</i>		
Acide sulfurique.....	0,001	traces.
Chlore.....	0,006	0,007
Silice.....	0,006	0,016
Peroxyde de fer et alumine.....	0,001	0,001
Chaux.....	0,112	0,140
Magnésie.....	0,005	0,013
Alcalis.....	0,007	0,008
Matières combustibles.....	0,004	0,003
Acide carbonique, produits non dosés et pertes.....	0,094	0,125
<i>RÉSIDU TOTAL.....</i>	0,237	0,313

Ces deux eaux peuvent être appliquées aux usages domestiques. La source de Glane présente toutefois une supériorité marquée sur celle du Toulon et doit lui être préférée, si les circonstances techniques et économiques le permettent.

Paris, le 30 novembre 1882

L'Ingénieur en chef, Directeur du Laboratoire,

Signé : DURAND CLAYE.

Vu par l'Inspecteur de l'École :

Signé : E. COLLIGNON.

Cette douceur relative des eaux est caractéristique, et elle me permet de réfuter l'opinion d'après laquelle la source de Glane ne serait que l'exutoire inférieur des eaux que l'on voit passer au fond de l'entonnoir de Fontarneau, à quatre kilomètres en amont de Glane, au village de l'Eymeronie, et qui, à la suite des grandes pluies, débordent au-dessus de cet entonnoir et descendant directement à la rivière.

On affirme, en effet, que de la balle d'avoine entraînée dans l'entonnoir de Fontarneau serait venue sortir à la fontaine de Glane. Cette expérience que les hautes eaux ne m'ont pas permis de renouveler, indiquerait une communication des eaux de Fontarneau avec celles de Glane, mais elle n'implique nullement que ces eaux soient identiques et appartiennent à la même nappe souterraine. Je vais donner la preuve du contraire :

Les eaux de Glane marquent 17° à l'hydromètre, celles de Fontarneau marquent 22° 8 ; il y a donc entre elles une profonde différence de composition. Si les sources étaient très éloignées l'une de l'autre, on pourrait croire que, cheminant dans de véritables galeries souterraines où elles seraient en contact avec l'air, elles pourraient dégager une partie de leur acide carbonique et laisser déposer partiellement sur leur parcours les sels calcaires qu'elles renferment.

Mais cette hypothèse tombe devant ce fait que le niveau de l'entonnoir de Fontarneau est de 20 mètres plus élevé que celui de la source de Glane et que la distance des deux fontaines étant de 4 kilomètres seulement, il y aurait entre elles une pente si rapide que le séjour des eaux dans les canaux qui les séparent serait trop court pour justifier la moindre différence hydrométrique.

D'un autre côté, si Fontarneau et Glane faisaient partie d'une même nappe, l'entonnoir de Fontarneau constituerait pour ainsi dire un tube piezométrique mesurant la pression effective en un point de cette nappe ; les variations de ce niveau seraient en rapport avec les variations du débit de la source inférieure ; le débit de Glane serait sensiblement proportionnel à la racine carrée de la hauteur absolue de l'eau à Fontarneau ; or, quand l'eau ne fait que couler au fond de l'entonnoir de Fontarneau, la différence de niveau est d'environ 20 mètres, et la fontaine de Glane donne au plus 500 litres à la seconde ; lorsque l'entonnoir de Fontarneau est plein, la charge monterait alors à 28 mètres environ et le débit de Glane serait approximativement

$$500 \times \sqrt{\frac{28}{20}} = 600 \text{ litres.}$$

tandis qu'il est alors en réalité de 1,200 et même 1,500 litres.

Il n'y a donc pas communication piezométrique proprement dite entre ces deux

sources ; la source de Fontarneau appartient à une nappe supérieure retenue sans doute sur une couche marneuse ; la source de Glane appartient à une nappe inférieure beaucoup plus étendue ; une partie des eaux de Fontarneau peut se déverser dans la nappe de Glane, mais elles sont loin d'en constituer l'alimentation totale.

Il est probable que l'exutoire principal des eaux de Fontarneau est la source de Cherveix qui coule au pied du village de ce nom, à deux kilomètres en aval de l'antenoir et à un niveau de trois mètres plus élevé que celui de la source de Glane. Il est probable aussi que ces eaux se jettent en partie dans l'Isle par des fissures du lit inférieur ; car la fontaine de Cherveix paraît donner un débit assez faible en été alors que Fontarneau conserve toujours un débit assez important.

Les eaux de Glane coulent, au moins en aval de Corgnac, dans les terrains oolithiques et, si on observe que ces roches se relèvent au bord de l'Isle de façon à présenter une pente qui s'éloigne de la rivière, tandis qu'on les voit se relever en sens inverse en remontant la vallée de Glane, on est conduit à penser qu'elles coulent dans un repli concave des sédiments calcaires, parallèle au cours de la rivière. Ce repli s'élargit en éventail vers le nord, de façon que son creux s'atténue progressivement en remontant sur les terrains schisteux du nord du département, et on doit croire qu'une partie notable des eaux superficielles de ces terrains plus anciens et moins perméables, s'infiltra à la ligne d'affleurement nord des terrains calcaires et alimentent ainsi d'eaux relativement douces, le bassin de la fontaine de Glane.

J'avais été conduit aussi, par la qualité exceptionnelle des eaux de Glane, à me demander si cette fontaine ne recevait pas quelques infiltrations de la rivière d'Isle dont le niveau lui est supérieur à 5 kilomètres en amont. S'il en était ainsi, cette infiltration variant d'intensité avec le niveau de l'Isle, il devait en résulter des variations correspondantes dans le degré hydrotimétrique des eaux de Glane, qui pourraient être considérées comme formées d'un mélange des eaux calcaires normales du pays, à 22 degrés et des eaux douces de l'Isle dont le degré hydrotimétrique ne dépasse pas 3 en cette région. J'ai constaté, en effet, que, pendant la grande crue des derniers jours de novembre, le degré hydrotimétrique des eaux de Glane était descendu à 16°.

Or, le débit de Glane, lorsque j'ai envoyé à l'école des ponts et chaussées l'eau dont le degré hydrotimétrique a été trouvé 17° était de 600 litres environ. Il était de 1,800 litres lorsque j'ai trouvé le degré 16.

En considérant ces eaux comme un mélange d'eau à 22° et d'eau de l'Isle à 3°, on trouve que la proportion d'eau de rivière eut été :

$$\text{Dans le 1er cas : } x = \frac{22 - 17}{22 - 3} = 26 \text{ \%}$$

$$\text{Dans le second cas : } x = \frac{22 - 16}{22 - 3} = 32 \text{ \%}.$$

On pourrait, par un calcul simple, en déduire la profondeur, au-dessous du niveau de la rivière, de la fissure qui donne lieu à l'infiltration et la surface même que présente cette fissure. Mais il ne faut pas attacher trop d'importance à ces déductions, car si l'adoucissement des eaux de Glane peut s'expliquer par un appoint des eaux de l'Isle, elle peut être due aussi à l'introduction en quantité variable des eaux tombées sur les terrains schisteux de son bassin supérieur.

Cette discussion a seulement pour but de faire ressortir la puissance de la source

de Glane et l'étendue de son bassin, puisque sur un débit de 1,800 litres, elle en emprunterait au maximum 600 litres à la rivière.

Cette puissance de débit est, du reste, attestée par les témoignages de tous ceux qui connaissent cette source; il est de notoriété publique qu'elle persiste dans les plus grandes sécheresses et conserve encore un débit considérable.

Il m'est impossible de préciser ce débit d'étiage; mais tout porte à penser qu'il n'est pas inférieur à 150 ou 200 litres par seconde.

M. S..., propriétaire riverain de la source, affirme que, dans les plus grandes sécheresses, la source de Glane donne encore un volume d'eau plus que suffisant pour faire marcher un moulin.

Le 13 novembre dernier, je visitai le gouffre de Fontarneau en compagnie de M. de M..., également propriétaire riverain de la source de Glane; l'entonnoir était plein et les eaux débordaient abondamment dans le chemin qui y conduit, transformant ce chemin en un véritable ruisseau dont le débit m'a paru être d'environ 120 litres à la seconde. M. de M... répondit à une demande que je lui adressai que la source de Glane, aux plus basses eaux, donnait encore un volume d'eau bien supérieur à celui qui s'écoulait sous nos yeux.

M. le docteur V..., médecin à Coulaures, estime que le débit d'étiage de la source de Glane est trois fois plus que suffisant pour l'alimentation de Périgueux.

On trouve, du reste, une preuve de la puissance de la source de Glane dans ce fait qu'elle a servi de moteur pendant de longues années à une forge installée très près de son orifice et qui n'a disparu que dans la première moitié de ce siècle.

Enfin si l'on considère que la source de Glane pendant la période où je l'ai observée a toujours donné un débit bien supérieur à celui de toutes les grandes sources permanentes que j'ai jaugées (Tourtoirac, Grézin, Gourd de Chambier, source du Blâme, etc.), et qu'alors que je trouvais à l'abîme du Toulon un débit de 1,100 litres, la fontaine de Glane en donnait près de 2,000, on ne peut conserver aucun doute sur l'abondance de ces eaux aux époques les plus défavorables.

J'ajouterai que les auteurs, *fort bien renseignés*, de certains articles de journaux contraires à l'entreprise de la dérivation de Glane, n'eussent pas manqué, si leur bonne foi le leur eut permis, de faire valoir l'argument péremptoire de la pénurie d'eau.

Il m'a paru nécessaire d'insister sur ce côté important de la question, l'absence d'observations méthodiques et de longue haleine ne pouvant être compensée que par une notoriété parfaitement établie.

Mais la source de Glane n'est pas seule dans cette région; on trouve à deux kilomètres au nord la source de Cherveix, plus haut qu'elle de trois mètres, et à quatre kilomètres la fontaine de Fontarneau qui la domine de près de vingt mètres. Ces deux sources, celle de Fontarneau surtout, sont permanentes et fort importantes. Leur débit pourrait être, par des travaux très peu coûteux, réuni à celui de la source de Glane et je propose, dans ce but, d'en faire immédiatement l'acquisition.

Enfin, si à l'encontre de ces garanties accumulées, le volume disponible venait à être insuffisant à la suite de ces sécheresses exceptionnelles de plusieurs années

consécutives qui se produisent à peine deux ou trois fois par siècle, il serait facile d'y parer par un emprunt temporaire à la rivière d'Isle qui passe à 400 mètres de la source de Glane. Et, dans ces conditions, nous n'aurions plus les inconvénients qui m'ont fait repousser l'alimentation totale par les eaux de la rivière, car on ne lui ferait cet emprunt qu'en saison sèche, alors que ses eaux sont limpides, et dès que les pluies les auraient grossies et troublées, les sources naturelles reprendraient leur puissance. La faible distance verticale qui sépare le niveau de l'Isle de celui de la source de Glane (5 à 6 mètres), permettrait de puiser, à très peu de frais, dans la rivière, le volume d'eau complémentaire :

Une pompe centrifuge, établie à faux frais au moulin de Leymonie, suffirait à parer immédiatement à une éventualité à laquelle personne ne croit et que je n'en ai mentionnée que pour en démontrer l'innocuité.

Les eaux de la fontaine de Glane situées à la cote 129, c'est-à-dire à 21 mètres au-dessus du point le plus élevé du cours Tourny peuvent être amenées à Périgueux par une conduite en pente douce dont la dépense, comme on le verra plus loin, n'excèdera pas 950,000 fr.

La réunion éventuelle des eaux de Fontarneau et de Cherveix à celles de Glane ne coûterait pas, eu égard à la forte pente disponible, plus de 30,000 fr.

La température de l'eau de Glane reste, en été, inférieure à celle des fontaines de Périgueux ; je l'ai trouvée, en août dernier, de 13°7 (centigrades), alors que l'eau de ma concession à Périgueux, marquait 19°. Par contre, ces eaux conservent l'hiver une température de 12° environ qui met tous les appareils à l'abri de la gelée.

Cette constance ralative de la température est un des grands avantages des eaux de source dérivées et amenées souterrainement, de façon à ne voir le jour qu'à l'orifice de consommation. Les plus grandes variations de l'eau de la Dhuis (Paris), qui parcourt un aqueduc de 130 kilomètres, sont de 2° en été et de 1° en hiver.

Enfin, le degré hydrotimétrique des eaux de Glane (qui est inférieur à celui des eaux de la Vanne, à Paris), indique que les conduites seront à l'abri des incrustations calcaires qui ne sont à redouter qu'à partir de 20 degrés hydrotimétriques.

Les eaux du Toulon, qui marquent 22°, sont légèrement incrustantes ; j'ai constaté dans un ancien tuyau de la ville de 0°07 de diamètre, en service depuis plus de quarante ans, une couche incrustante de 0°007 d'épaisseur.

Les conditions économiques de l'amenée des eaux de Glane sont les suivantes :

Dépenses d'établissement.

Voir plus loin l'estimation détaillée. 950,000^f

Dépenses d'entretien.

L'entretien d'une conduite de ce genre, entièrement souterraine, est presque nul, et je crois être bien au-dessus de la vérité en l'évaluant annuellement à 5,000^f

A quoi il faut ajouter le traitement d'un garde qui, habitant Sarliat ou Savignac-les-Eglises, fera une fois par semaine le parcours total de la conduite et la visite des appareils de prise d'eau et des regards, ci... 600^f

Total des dépenses d'entretien 5,600^f

Représentant un capital de	121,000 ^r
Ce qui donne une dépense totale capitalisée de	1,062,000 ^r
Et moyennant cette dépense inférieure de 300,000 fr. à celle qu'exigerait la réinstallation des machines du Toulon, on aura une distribution d'eau d'excellente qualité, assez abondante pour faire face aux exigences du présent et d'un long avenir ; on sera déchargé du soin et des frais onéreux de machines toujours sujettes à irrégularités et à accidents.	

Après un siècle de fonctionnement, la ville aura économisé, comparativement au système du Toulon, une somme totale de *quatre millions* ; on voit quelles améliorations pourront être effectuées à Périgueux sur cette économie, et combien il est injuste de dire que ce « Travail de Romains » ruine la ville et paralyse les progrès nécessaires de l'édilité !

4^e REPRISE DES AQUEDUCS ROMAINS ET RÉUNION DES SOURCES VOISINES DE PÉRIGUEUX

Il ne suffit pas d'indiquer une solution avantageuse ; il faut montrer sa supériorité sur toutes celles qui peuvent être proposées : c'est pourquoi je vais continuer l'examen comparatif des divers systèmes qui ont été mis en avant.

On s'est demandé notamment si au lieu d'aller chercher l'eau à grande distance il ne serait pas préférable de réunir les sources assez nombreuses qui émergent au pied même de la ville, et comme on prévoyait que les sources les plus voisines n'offriraient pas un débit suffisant, on proposait d'y adjoindre au besoin les eaux jadis amenées à Vésone par les Romains.

Nous avons vu que les eaux de la vallée du Manoir (sources de Grand-Font, du Chien, du Lieu-Dieu, de l'Amourat) pourraient fournir, à l'étiage, un volume d'environ 45 litres par seconde ; la fontaine du Cluzeau au Toulon (source alimentant actuellement la ville) donnant 30 litres, il resterait à trouver les 25 litres nécessaires pour arriver au contingent de 100 litres par seconde ; or la source de l'Arsault, la source des Malades, la font Saint-Georges, la source de Chamiers et les sources de la vallée de Campniac réunies ne fourniraient certainement pas cette quantité ; mais en admettant même qu'on arrive ainsi à constituer le volume total nécessaire, quelles seraient les conditions économiques de cette entreprise ?

L'aqueduc d'amené des eaux de Grand-Font et autres sources de la vallée du Manoir aurait une longueur de 9,000 mètres ; il comporterait la traversée de l'Isle en syphon et entraînerait, y compris l'achat et la captation des sources, une dépense totale de 300,000^r

La captation et la réunion des sources secondaires exigeraient une dépense d'au moins 60,000

Ce n'est pas tout : Les eaux de Grand-Font pourraient être amenées à la cote 100, les sources secondaires ne pourraient, sauf celle de Campniac trop peu importante pour justifier un établissement spécial, être amenées au-dessus de la cote actuelle de l'usine du Moulin-Neuf. Il y aurait donc lieu d'établir une machine spéciale pour éléver de la cote 100 à la cote 120 les 45 litres de la vallée du Manoir, et comme

cette machine devrait être double pour parer à toute interruption, la dépense de ce chef serait, pour une puissance *utile* totale de 25 chevaux vapeur, et en y compris l'installation des pompes et les conduites de refoulement, d'environ 100,000 francs.

Enfin, il faudrait installer au Toulon une machine à vapeur capable d'élever 55 litres par seconde de la cote 84 à la cote 120, laquelle coûterait au moins, y compris la réfection de la conduite de refoulement. 90,000^r

La dépense totale d'établissement serait ainsi de. 550,000

Les dépenses annuelles seraient les suivantes :

Entretien permanent d'une force utile de 25 chevaux en machines à vapeur	25,000
Traitemennt de deux mécaniciens et d'un aide	3,500
Total	28,500

Correspondant à un capital de. 570,000

La dépense totale capitalisée serait ainsi de. 1,120,000^r

Les eaux seraient de qualité inférieure à celles de Glane, car elles marquent toutes de 22 à 23 degrés hydrotimétriques.

Enfin, cette distribution aurait l'inconvénient d'être limitée absolument au maximum de 100 litres par seconde, sans que ce débit puisse être augmenté à moins de recherches nouvelles et de dépenses considérables. Et puis, n'est-il pas évident que du moment où les sources dont on dispose ne sont pas plus élevées que celles de l'abîme du Toulon, il y a avantage à recourir simplement à ces dernières, dont le débit dépasse de beaucoup les besoins, plutôt que de disséminer les machines et de multiplier les difficultés de la surveillance et les chances d'irrégularités dans le service ?

5^e Dérivation des sources du bassin de l'Auvézère.

La source de Glane n'est certainement pas la seule source abondante, qui, par son altitude puisse être amenée utilement à Périgueux ; je n'en connais pas, qui puisse lui être comparée dans le haut bassin de l'Isle ; mais en dehors même de celles de la vallée du Manoir dont il vient d'être question, j'ai examiné les ressources que pouvait présenter le bassin de l'Auvézère ; je vais examiner les conditions dans lesquelles se présentent, au point de vue de l'alimentation de Périgueux, les différentes sources que j'y ai rencontrées.

Gourdu Chaubier. — Le Gourd du Chaubier, d'un débit trèsconsidérable en ce moment, quoique notablement inférieur à celui de la fontaine de Glane, donne à l'étiage, d'après les tableaux statistiques du service hydraulique, un volume de 70 litres par seconde, degré hydrotimétrique 22. Son niveau est inférieur à la cote 100 ; cette source serait donc dans des conditions analogues à celles de Grandfont, en ce sens quelle ne suffirait pas à fournir le volume total demandé, et que ses eaux amenées à Périgueux devraient aussi être surélevées par des machines spéciales.

L'aqueduc d'amenée aurait une longueur d'environ 13 kilomètres et coûterait 450,000 fr. en raison de l'acquisition nécessaire de deux moulins mûs par les eaux du Gourd ; mais comme son débit dispenserait de capter les petites sources de Périgueux et n'exigerait que l'appoint de la source actuelle du Toulon, on peut estimer que les conditions économiques de ce système seraient à peu près équivalentes à celles du projet que nous venons d'examiner ; ses inconvénients seraient les mêmes.

Source du Blâme. — La source du Blâme est située vers l'extrémité de la branche sud de la vallée qui aboutit à la forge d'Ans, au pied du hameau dit le Maine du Bontemps. Elle jaillit avec une pression considérable par un orifice vertical et produit dans le bassin où elle débouche, une gerbe remarquable affectant la forme d'un ménisque de deux mètres de diamètre et de 0^m 25 d'élévation au-dessus des eaux environnantes. Le débit de cette belle source, était le 4 décembre dernier, de 1,500 litres à la seconde, inférieur d'un quart environ à celui de Glane. L'altitude de cette source (136^m) permettrait facilement son amenée au sommet de Périgueux, et bien qu'on affirme qu'elle se réduit pendant l'année à un très faible débit, je ne suis pas éloigné de croire qu'elle suffirait à l'alimentation immédiate de la ville ; mais la conduite d'amenée aurait un kilomètre de plus que celle de Glane et présenterait de sérieuses difficultés à la traversée de la plaine de Boulazac et de la rivière d'Isle à Périgueux. Elle se présente donc dans des conditions moins favorables que la source de Glane ; ses eaux sont moins bonnes (22 degrés hydrotimétriques), et enfin, elle présenterait aussi l'inconvénient d'un débit limité à celui de la source unique et n'offrirait pas les précieuses ressources éventuelles que l'on trouve au voisinage de Glane.

Source de Crézin. — La source de Crézin est située à 3 kilomètres en amont de la Forge-d'Ans, au bord de l'Auvézère dont elle n'est séparée que d'environ 50 mètres, et à 10 mètres environ au-dessus des eaux de la rivière ; son altitude qui est d'environ 120 mètres au-dessus de la mer ne permettrait pas d'en amener les eaux à un niveau suffisamment élevé à Périgueux. En outre, son débit qui n'était, le 4 novembre, que de 400 litres à la seconde, est notoirement insuffisant pour l'alimentation de la ville, et ses eaux qui marquent 23°7 à l'hydrotimètre sont les plus crues que j'ai rencontrées dans la région.

Sources de Tourtoirac. — La fontaine de Tourtoirac donne à l'étiage un volume d'eau de 60 litres à la seconde (degré hydrotimétrique 22°5) ; outre que son débit est insuffisant, elle est à une telle distance de Périgueux qu'elle ne saurait soutenir une comparaison économique avec la dérivation de Glane.

6° PUITS ARTÉSIEN.

Je ne connais pas d'entreprise plus aléatoire et pouvant donner lieu à plus de méscomptes que le creusement d'un puits artésien. Sans rien inférer des tentatives incomplètes que j'ai rappelées au début de ce rapport, je crois que la situation géo-

logique de Périgueux se prête moins que tout autre à justifier les espérances qu'on pourrait fonder sur ce système, et je suis heureux de pouvoir appuyer mon opinion sur celle de M. l'ingénieur Mouret, auteur de la carte géologique du Département, dont la compétence en pareille matière est incontestable. Le massif calcaire qui constitue la majeure partie du sous-sol de la Dordogne est essentiellement perméable, fissuré et sillonné de cavités souterraines qui excluent toute possibilité de retenue d'une masse d'eau considérable sous une charge suffisante pour la faire remonter au sommet de la ville par un forage artésien.

Les seules couches imperméables d'une certaine puissance que l'on renconterait sont les argiles du lias qui doivent plonger à 5 ou 600 mètres au-dessous de la ville.

La présence d'une couche imperméable inférieure ne suffit pas, du reste, à justifier le creusement d'un puits artésien ; il faut trouver des eaux retenues dans une couche perméable d'une certaine puissance, emprisonnée elle-même entre deux couches imperméables, et il faut, en outre, que les affleurements de ces couches sur le sol soient situées à une hauteur notablement supérieure à celle du point où on veut faire jaillir les eaux. Rien n'autorise à penser que ces conditions soient réalisées à Périgueux ; et alors même qu'on les renconterait, la grande perméabilité des terrains qu'il faudrait traverser sur plusieurs centaines de mètres sera it une cause de déperdition de la colonne ascendante contre laquelle il serait difficile de la protéger.

Un puits de 600 mètres de profondeur donnerait des eaux à une température supérieure à 30°, et on ne saurait rien préjuger de leur composition chimique.

Comme exemple des tentatives faites dans ce sens, je citerai le puit artésien de Rochefort, creusé en 1861. On comptait trouver une nappe jaillissante à 200 mètres ; on dut pousser jusqu'à 857^m78 ; on obtint une colonne jaillissante d'eau à 42°, présentant une composition saline analogue à celle des eaux thermales de Wiesbadem, et le débit n'est que de 150 litres par minute, 2 litre 1/2 par seconde !

Je ne connais pas de ville alimentée par ce système, et je ne conseillerai certes pas à la ville de Périgueux d'en faire une nouvelle expérience à ses dépens.

7^e RELÈVEMENT ARTIFICIEL DE LA SOURCE DU TOULON.

Si je ne pensais que dans une question de si haut intérêt, il importe d'examiner toutes les propositions émises, je ne citerais que pour mémoire et sans m'y arrêter, un projet qui m'a été signalé et qui consisterait à relever artificiellement la source du Toulon, en la contraignant à s'élever par sa propre poussée dans une colonne ascensionnelle étanche. La principale objection à faire à ce projet au moins original et hardi, consiste dans l'abaissement proportionnel que subirait le débit de la source au fur et à mesure qu'on relèverait son exutoire ; ce débit est en relation directe avec la charge disponible, et il est probable que relevée seulement de 10 mètres, la source du Toulon ne donnerait pas la moitié de son débit actuel. Sous l'influence de la pression énorme qu'elles subiraient, les eaux se fraieraient des issues multiples sur les flancs de la vallée perméable au-dessous de laquelle elle descendrait, et on serait fort exposé à voir se tarir, à mi-hauteur, la colonne ascensionnelle établie à la source.

Conclusions.

De cette étude comparative résulte pour moi la conviction que le mode le plus sûr et le plus économique d'assurer à la ville de Périgueux, une distribution abondante d'eaux limpides et salubres consiste dans la dérivation de la fontaine de Glane. Si l'on doit compter sur le débit d'étiage considérable qui lui est notoirement attribué et qui se justifie par la supériorité de son débit actuel sur toutes les autres sources examinées, on pourra y puiser l'eau nécessaire non-seulement pour la large satisfaction des besoins actuels, mais encore pour faire face à toutes les exigences de l'avenir. L'adjonction des eaux perennes de Fontarneau, de la source de Cherveix et au besoin de l'Isle supérieure permettrait, du reste, de parer à très peu de frais à la défaillance éventuelle et peu probable de la source principale.

C'est dans cette voie, où je ne suis entré définitivement, comme on le voit, qu'à-près les plus minutieuses recherches comparatives, que j'ai poussé plus à fond les études préparatoires, et c'est sur cette base que j'ai rédigé l'avant-projet dont je vais maintenant indiquer les dispositions essentielles.

Avant-projet d'aménée et de distribution des eaux de la source de Glane

§ 1^{er} CONDUITE D'AMENÉE.

La conduite d'aménée dont le plan général a été tracé sur la carte minute de l'Etat-major au $\frac{1}{10000}$ jointe au présent rapport, consiste, pour la majeure partie du parcours, en un aqueduc souterrain où les eaux couleront librement par l'effet de la pente qui leur est ménagée ; les vallées secondaires qui interrompent la ligne des coteaux de la rive droite de l'Isle, et qui auraient nécessité des détours trop considérables pour conserver la ligne de pente générale sont franchies à l'aide de siphons souterrains, descendant au fond de la vallée et remontant sur la rive opposée.

L'aqueduc libre consiste en un tube de béton de 0^m10 d'épaisseur à section intérieure elliptique de 1^m00 de hauteur et de 0^m80 de largeur horizontale au petit axe. Ces dimensions sont plus que suffisantes, comme on va le voir, pour débiter le volume d'eau nécessaire à la ville ; mais il m'a paru nécessaire d'assurer le parcours et la visite intérieure d'un aqueduc de cette longueur.

Les siphons consistent en une conduite forcée de 0^m55 de diamètre intérieur, en béton de ciment dans les vallées de moins de 12 mètres de profondeurs, en métal (tôle ou fonte) sous les charges plus considérables.

La pente de l'aqueduc libre est de 0^m15 par kilomètre (l'aqueduc de la Vanne à Paris qui a 155 kilomètres de longeur n'a qu'une pente de 0^m10 par kilomètre.)

En supposant que l'eau s'élève à 0^m45 seulement au-dessus du fond, la section mouillée aurait une surface de 0^m 275,

Le périmètre mouillé aurait une longueur de 1^m40 d'où résulte un *rayon moyen* de $\frac{0,275}{1,40} = 0,20$.

Dans ces conditions, la vitesse d'écoulement est donnée par la formule

$$V = 62,4 \sqrt{0,20 \times 0,00015} \text{ (pente par mètre)}$$
$$= 0,34$$

Et le débit = $0,275 \times 0,34 = 93$ litres 50

Le débit normal de 100 litres par seconde sera donné par une hauteur d'eau de 0^m46 avec une vitesse de 0^m345 .

Il suffit que les eaux s'élèvent à 0^m61 dans l'aqueduc pour fournir un débit de 150 litres à la seconde (13,000 mètres par jour). Enfin l'aqueduc plein débiterait un volume de 250 litres par seconde (20,000 mètres cubes par 24 heures).

Les siphons ont une chute de l'amont à l'aval calculée à raison de 0^m0011 par mètre de développement réel de façon à leur assurer un débit de 150 litres par seconde. L'aqueduc et les siphons seront établis assez profondément dans le sol pour garder une épaisseur de terre d'eau moins 0^m80 sur leur sommet.

La longueur totale de la conduite d'amenée est de 33,053 mètres de la source au réservoir de ville, dont 29,565 mètres en conduite libre, et 3,488 mètres en siphon.

La cote d'arrivée normale de l'eau au réservoir est 120,80. Des regards établis aux têtes des siphons et échelonnés sur la conduite libre, avec un espacement moyen de 250 mètres permettent de descendre dans l'aqueduc, d'en observer le régime et d'en visiter au besoin les diverses sections.

Les travaux de canalisation en béton de ciment exécutés sur une grande échelle par la ville de Paris, dans la plaine de Genevilliers ne laissent aucun doute sur la résistance et la durée des conduites libres ou forcées, exécutées sans discontinuité par moulage successif dans la tranchée :

Les siphons en béton seront exécutés par la même méthode ; leur épaisseur a été calculée de façon à n'imposer au béton qu'un effort maximum de un kilogramme par centimètre carré, qui donne une sécurité complète.

La dépense d'établissement de la conduite d'amenée s'établit ainsi qu'il suit, et je dois faire observer que les prix élémentaires que j'ai adoptés résultent des évaluations mêmes d'entrepreneurs spécialistes de Périgueux et de la ville de Paris.

Prix du mètre linéaire de conduite libre en terrain normal :

Fouille et remblai : 2 mètres cubes à 2 fr. 25 l'un	4 50
Plus-value pour dressement de la cuvette de fond suivant gabarit	1 »
Aqueduc en ciment pour toutes fournitures et moulage	13 »
Indemnités de passage et dommages divers	1 50
<hr/>	
Prix du mètre linéaire	20 »

Prix du mètre linéaire de conduite métallique pour siphons, pour terrassements fourniture et pose, 60 fr.

Ce prix résulte des conditions faites, à ma demande, par plusieurs maisons spéciales.

Prix linéaire des siphons en béton.

DÉSIGNATION des SIPHONS.	LONGUEUR		CHARGE MAXIMA.	ÉPAISSEUR	CUBE.	PRIX DU MÈTRE.
	HORIZONTALE.	RÉELLE.				
Antissac.....	145 ^m	150 ^m	3 ^m 20	0 ^m 15	0 ^m 35	21 ^f 50 ^c
Chardeuil	85	87	4 50	0 15	0 35	21 50
Ferrière (1).....	80	82	5 50	0 18	0 44	26 00
— (2).....	80	82	4 50	0 15	0 35	21 50
Le Pommier	75	77	5 00	0 15	0 35	21 50
La Chalussie.....	100	103	10 00	0 32	0 94	51 00
La Morelie.....	95	98	8 00	0 25	0 66	37 00
La Dulgarie (n ^o 1)....	280	290	10 00	0 32	0 94	51 00
Le Mater	125	130	11 00	0 33	1 00	54 00

RÉCAPITULATION DES SIPHONS EN BÉTON.

394 ^m à 21 ^f 50 ^c	8,471 ^f
82 à 26 »	2,132
98 à 37 »	2,626
393 à 51 »	20,043
130 à 54 »	7,020
TOTAL.....	41,292

Récapitulation générale de la conduite d'aménée.

Aqueduc libre : 29,565 ^m à 20 fr.....	591,300 ^f
Siphons en béton (suivant état ci-dessus).....	41,292
Siphons métalliques, 2,500 ^m à 60 fr.....	150,000
Plus-value pour mouvements de terres et remblais partiels.....	10,000
Plus-value pour les terrassements exceptionnels de la falaise des Bancherauds, 500 ^m à 25 fr.....	12,500
Regards, 150, à 150 fr.l'un.....	22,500
Bâtiment de prise d'eau.....	5,000
TOTAL.....	832,592
Somme à valoir pour achats de sources et de terrains, études définitives, direction des travaux et dépenses imprévues.....	117,408
DÉPENSE totale.....	950,000

§ 2. — RÉSERVOIR DE VILLE.

Je propose d'établir le réservoir de ville dans les terrains libres situés au sud du Castel-Pessard, dépendance de l'Évêché, sur la rive gauche de la rue de la Préfecture. Ce terrain se prête mieux que tout autre à une installation commode ; son

altitude moyenne est très convenable, et la déclivité du sol permet de réduire les mouvements de terre au minimum, tout en assurant au réservoir le bénéfice d'une enveloppe continue et d'une couverture en remblai qui augmente la résistance de l'enceinte et assure le maintien de la fraîcheur de l'eau.

Le choix de cet emplacement dispense, en outre, de faire traverser par la conduite d'aménée les terrains bâtis de haute valeur qui s'étendent de l'évêché à l'établissement de Saint-Joseph, ainsi qu'on devrait le faire si on plaçait le réservoir dans les terrains libres situés au nord-ouest de la rue de la Boëtie.

Le réservoir est projeté avec une capacité totale de 8,000 mètres cubes, correspondant à l'approvisionnement normal de 24 heures ; ce qui permettrait, par une simple réduction du service d'arrosage, de supporter deux journées de chômage, éventualité rare, avec une conduite d'aménée à pente libre.

Le radier du réservoir sera établi à la cote 118 ; le niveau normal de la retenue d'eau sera à la cote 120,75.

Ce radier sera composé d'une couche **inférieure** en béton maigre de chaux hydraulique, recouvert d'une couche plus mince en béton de gravier et ciment et finalement recouvert, ainsi que les murs d'enceinte, à l'intérieur, d'un enduit en mortier de ciment.

Le réservoir, de forme rectangulaire, sera divisé par un mur de refend en deux compartiments égaux, de façon à assurer le service en cas de visite ou de réparations. Chaque compartiment sera, en conséquence, muni d'appareils indépendants pour l'arrivée de l'eau, le départ en ville, le trop plein et la vidange.

Le réservoir sera couvert par des voûtes d'arête en béton de ciment de 0^m15 d'épaisseur pour une ouverture de 3^m10 et une flèche de 0^m50. Ces voûtes seront supportées par des piliers en pierre de taille de 0^m40 d'équarissage et de 2^m90 de hauteur au-dessus du radier.

Une plate-forme en remblai de 0^m50 d'épaisseur au-dessus du sommet des voûtes règnera sur toute la surface extérieure de ces voûtes et sera entourée d'un parapet en maçonnerie reposant sur les murs d'enceinte. Ces derniers seront recouverts extérieurement d'un glacis en remblai dans les parties où ils font relief sur le sol naturel.

Un bâtiment établi à cheval sur la croisée du mur de façade et du mur de refend abritera toutes les manœuvres de robinetterie, et permettra l'accès aux deux compartiments du réservoir en même temps qu'il assure la surveillance commode du fonctionnement de tous ces appareils d'eau.

Le trop plein et la vidange seront mis en communication avec un égout à construire dans la rue de la Préfecture (voir le plan général du projet d'égouts). La conduite maîtresse de distribution en ville descendra également par cette rue.

On a prévu, toutefois, un tuyau spécial partant du côté ouest du réservoir et allant directement, à travers le jardin de l'Évêché, vers la rue de la Boëtie dont il assurera l'alimentation en évitant les pertes de charge qu'aurait entraînées le détour par le cours Tourny et la rue de Paris. Cette disposition se justifie par l'élévation relative de la rue de la Boëtie, dont le sol est situé à 5^m75 seulement au-dessous de la retenue du réservoir. Cette disposition assure le service au premier étage

de cette rue, au moins pendant la première moitié du jour, et le service permanent du rez-de-chaussée.

Estimation du Réservoir.

Terrassements : 6,000 ^{mc} à 2 fr	12,000 fr.
Murs d'enceinte : 1,200 ^{mc} à 20 fr	24,000
Murettes supérieures pour les parapets : 103 ^{mc} 50 à 20 fr	2,070
Parapets : 72 ^{mc} à 50 fr	3,600
Radier { Couche inférieure : 1,172 ^{mc} à 20 fr	23,440
{ Couche supérieure : 205 ^{mc} 10 à 45 fr	9,230
Pilier des voûtes : 90 ^{mc} à 80	7,200
Voutes : 600 ^{mc} à 50 fr	30,000
Enduits : 3,900 ^{mc} à 3 fr. 50	13,650
Bâtiment de la Robinetterie	8,000
Aqueducs souterrains pour tuyaux divers : 150 ^m à 40 fr	6,000
Tuyautage : 130 ^m de tuyaux de 0 ^m 50, à 50 fr	6,500
60 ^m de tuyaux de 0 ^m 30, à 25 fr	1,500
Robinetterie : 2 robinets de 0 ^m 50, à 1,000 fr. l'un	2,000
TOTAL	149,190
Somme à valoir pour achat de terrain, direction des travaux et déenses imprévues	40,810
DÉPENSE TOTALE	190,000 fr.

§ 3. — CANALISATION INTÉRIEURE.

La canalisation intérieure de la ville est indiquée par le plan général compris dans le dossier de l'avant-projet sur lequel on a indiqué, par des signes distincts les diamètres des diverses conduites de distribution.

Ces diamètres ont été calculés de façon à effectuer en dix heures la consommation du cube total approvisionné en vingt-quatre heures et à assurer dans tous les quartiers, à partir du Cours Tourny, une charge utile d'environ dix mètres au dessus du sol, au moment le plus défavorable, c'est-à-dire pendant l'ouverture de la moitié des 300 bouches destinées à l'arrosage et au lavage des ruisseaux.

Une conduite maîtresse d'un diamètre variant de 0^m50 à 0^m30, a été établie sur le circuit formé par le Cours Tourny, la rue d'Angoulême, la rue Neuve-des-Jacobins, la rue de Bordeaux, la rue Taillefer, la place de la Clautre et la rue Limogeanne, de façon à porter immédiatement au centre de la ville, une quantité d'eau considérable avec une très faible perte de charge ; cette conduite circulaire, a, en outre, l'avantage de permettre une large alimentation d'un côté de la ville lorsqu'une interruption fortuite se produit sur l'autre côté.

De cette conduite maîtresse rayonnent des conduites secondaires d'un diamètre variable de 0^m20 à 0^m10 suivant la distance, le relief du sol et l'importance des quartiers à desservir. Le diamètre de 0^m10 eut pu être réduit sur plusieurs conduites d'extrémités, mais il m'a semblé prudent de conserver au prix d'une faible augmen-

tation de dépense, le précieux avantage qu'offrent les larges tuyaux, principalement au point de vue du service des incendies.

Quelques personnes, justement préoccupées d'éviter le retour des sinistres qui ont fait ressortir trop souvent l'insuffisance de la distribution actuelle, ont pensé qu'il serait utile d'établir en différents points de la ville, de petits réservoirs où l'on pourrait puiser à la première alerte, en attendant l'organisation du service des pompes à incendie. Cette disposition me semble absolument superflue avec un réseau distributeur constamment ouvert et comportant en tous points une charge de plusieurs mètres; la seule ouverture d'une bouche d'eau donnera immédiatement un débit considérable, et, dans beaucoup de quartiers cette eau pourra être lancée directement par sa propre pression sur le foyer de l'incendie, concurremment avec le jeu des pompes. Ce qui importe surtout, c'est de répartir sur de nombreux points, facilement accessibles, non pas des réserves d'eau, mais les clefs des bouches des rues, de façon qu'en quelques minutes l'eau de la conduite soit disponible sur le point menacé.

Il va sans dire qu'un réseau de distribution intérieure est indéfiniment extensible, et n'a, pour limite que la longueur totale des rues de la ville ; il appartiendra à la municipalité de l'étendre au fur et à mesure des demandes justifiées et de l'accroissement des concessions, mais je pense que quant à présent, le réseau que j'ai projeté donne satisfaction à tous les besoins, et qu'il serait inopportun de charger davantage la dépense de premier établissement.

J'ai supposé également, qu'on conservait le nombre actuel des bornes-fontaines qui est d'environ 150 et qu'on porterait à peu près au même chiffre le nombre des bouches sous trottoirs.

Le plus grand nombre de ces appareils pourra être maintenu en service moyennant quelques réparations et additions parmi lesquelles je passe au premier rang l'adaptation d'une prise directe d'incendie à toutes les bornes-fontaines.

Quelques-uns des appareils actuellement en service devront en outre être déplacés de façon à les faire concourir au lavage méthodique des ruisseaux, et à suivre autant que possible la règle rationnelle qui consiste à placer pour chaque îlot de maisons une bouche d'eau au sommet et une bouche d'égout au point bas.

ESTIMATION DE LA CANALISATION INTÉRIEURE.

Tuyaux de 0 ^m 50 de diamètre :	520 ^m à 50 fr. le mètre.....	26,000 fr.
— 0 ^m 40 —	1,500 ^m à 36 fr. —	56,000
— 0 ^m 30 —	775 ^m à 25 fr. —	19,375
— 0 ^m 20 —	1,280 ^m à 15 fr. —	19,200
— 0 ^m 15 —	2,800 ^m à 11 fr. —	30,800
— 0 ^m 10 —	13,000 ^m à 8 fr. —	104,000
TOTAL de la canalisation courante		253,375 fr.
1 robinet de 0 ^m 50 à 1,000 fr.	1,000	
6 — 0 ^m 40 à 750 fr. l'un.	4,500	
6 — 0 ^m 30 à 450 fr. l'un.	2,700	
12 — 0 ^m 20 à 250 fr. l'un.	3,000	
18 — 0 ^m 15 à 190 fr. l'un.	3,420	
130 — 0 ^m 10 à 110 fr. l'un.	14,300	
TOTAL pour les robinets.....		28,920

Restauration de 100 bornes-fontaines à 80 fr. l'une.....	8,000
Achat de 50 bornes neuves à 200 fr. l'une.....	10,000
Restauration de 50 bouches sous trottoir à 30 fr. l'une.....	1,500
Achat de 100 bouches neuves à 100 fr.....	10,000
TOTAL.....	311,795
Somme à valoir pour dépenses imprévues, direction des travaux, fontaines monumentales, etc.....	43,205
Dépense totale de la canalisation.....	355,000

Récapitulation générale des dépenses

Captation et aménée des eaux.....	950,000
Réservoir.....	190,000
Réseau de distribution intérieure ..	355,000
TOTAL GÉNÉRAL.....	1,495,000 fr.

II. ÉGOUTS.

La ville de Périgueux n'a pas de réseau d'égouts, car on ne saurait donner ce nom à l'ensemble des aqueducs isolés qui servent à l'asséchement des quartiers bas et des principaux carrefours. Ces aqueducs à section rectangulaire dont la hauteur dépasse rarement 0^m 60, et descend souvent beaucoup au-dessous, sont généralement constitués d'une cuvette en maçonnerie recouverte par des dalles en pierre brute. Leur section est souvent insuffisante pour l'écoulement des pluies d'orage ; les détritus de la voie publique encombrent rapidement ceux dont la pente est réduite, et ce qui est plus grave leur section restreinte en rend impossibles la visite et le nettoyage sans procéder à des fouilles de découverte fort onéreuses, très gênantes pour la circulation et dont l'emplacement ne peut être déterminé d'avance avec précision.

Sous ce rapport, l'antique Vésone, paraît avoir été mieux dotée que la cité moderne, et on retrouverait encore en divers points de la ville romaine les traces et les restes des cloaques établis dans les premiers siècles de notre ère. M. de Taillefer a donné, dans son ouvrage sur les antiquités de Vésone, une description détaillée du carrefour souterrain découvert sous l'emplacement des Arènes, et quelques personnes se souviennent encore d'avoir vu mettre à nu vers l'angle nord-est de la place

Francheville, l'ouverture d'un vaste souterrain qui pourrait bien n'être qu'un ancien égout. L'existence, dans les caves de quelques maisons de la rue Taillefer, de puisards qui absorbent parfois des quantités d'eau considérables tendrait à faire croire qu'on n'avait pas compté sur la seule perméabilité du sol pour l'assainissement de ces quartiers et que ces orifices apparents étaient en communication avec des exutoires souterrains établis de main d'homme.

Quoi qu'il en soit, il importe à la ville actuelle dont le développement s'accentue tous les jours de porter remède à une situation aussi imparfaite, et de compléter par la création d'un réseau rationnel d'égouts, les bénéfices qu'elle doit retirer, au point de vue de la propreté de ses rues et de la salubrité publique, de la large distribution d'eau qu'elle projette.

Un réseau complet comporterait l'établissement, dans toutes les rues de la ville, d'égouts secondaires présentant des sections proportionnelles à l'étendue de leurs bassins respectifs, se soudant les uns aux autres pour constituer des exutoires d'ordre plus élevé qui viendraient eux-mêmes se déverser dans un grand collecteur portant les eaux à la rivière.

Un réseau aussi général aurait pour résultat de rendre immédiatement souterraines les eaux tombées à la surface du sol en tous les points de la ville, et il permettrait, moyennant un approvisionnement d'eau assez abondant, de déverser à l'égout les eaux ménagères et les déjections de toutes les maisons.

« Les égouts, disent les anglais, doivent servir à évacuer tout ce qui est susceptible d'être entraîné par les eaux. » En France nous n'en sommes pas encore là, et Paris même n'a pas encore réalisé cette évacuation totale si désirable pour les grandes agglomérations.

Je ne crois pas que le moment soit venu de faire à Périgueux une installation aussi parfaite et partant aussi coûteuse ; cependant je dois dire que peu de villes se prêtent plus facilement à la réalisation de ce système ; la position de la ville en amphithéâtre sur une colline qui présente une pente à peu près continue vers la rivière donne, à la plus grande partie des rues, une pente telle que l'entraînement des détritus et déjections de toutes sortes serait assuré par un volume d'eau relativement faible, dans un égout de section restreinte ; la rivière d'Isle, exutoire naturel des immondices de la ville occupe près de la moitié du périmètre de la ville et donne une prompte issue aux collecteurs des divers quartiers. Je pense donc qu'il ne faudra pas une dépense bien considérable pour compléter plus tard dans le sens que je viens d'indiquer, le réseau que, pour me renfermer dans les limites des ressources disponibles, j'ai dû resteindre aux artères principales. Si on se reporte au plan général du réseau que je propose, on reconnaîtra qu'il ne saurait y avoir, dans l'avenir aucune hésitation pour le tracé du réseau complémentaire ; il suffira de brancher chaque rue sur l'artère d'ordre supérieur immédiatement voisin. dans le périmètre auquel elle appartient.

On peut voir que j'ai divisé la ville en trois périmètres ayant chacun un collecteur spécial ; cette disposition m'était imposée par la difficulté de donner à un collecteur unique qui aurait dû suivre la rivière, une pente suffisante sans être conduit à des dépenses hors de proportion avec le but à atteindre.

Un de ces périmètres comprend, du reste, la presque totalité de la ville neuve et s'étend dans l'ancienne ville jusqu'à la rue Limogeanne.

Le quartier de la Cité et du Lycée viendra jeter ses eaux à l'Isle, près de l'Abattoir.

Le versant Est de la vieille ville s'égouttera dans un collecteur bas suivant la rue du Niveau et débouchant à la rivière sous les Quais, en aval de la rue du Lys.

Ces deux collecteurs de second ordre qui, correspondent à une faible fraction de la surface totale de la ville ont seuls leur débouché final dans les limites de la ville ; le grand collecteur de la ville neuve franchit ces limites pour aller porter ses eaux au loin, dans le bief du Toulon.

Ce collecteur principal qui se branche près de la tour Mataguerre sur l'aqueduc des boulevards (rive droite) traverse la place Francheville, suit la rue et la place de la Cité, les rues de la Faïencerie et de la Croix-Blanche, pour aboutir à la place de la Gare ; j'avais pensé d'abord de lui faire franchir la gare pour se jeter dans la prairie où était l'ancien hypodrome : les dépenses nécessaires pour cette traversée du chemin, en un point, où les voies sont nombreuses et les manœuvres incessantes m'a déterminé à pousser le collecteur jusqu'au Toulon, en franchissant par une tranchée de 7 mètres de hauteur maxima, la butte qui sépare la place de la Gare, de l'ancien Cimetière, et en suivant la rue de Puebla et la rue des Gravières prolongée. Cette tranchée occasionnera un supplément de dépenses d'environ 15,000 francs : la traversée de la gare eut coûté le double.

Par cette disposition, le Toulon recevra un assainissement qu'il réclame depuis longtemps et qui sera complété par l'abaissement des eaux de l'abîme résultant naturellement de l'abandon de l'ancienne usine hydraulique.

De grandes artères principales suivant la rue d'Angoulême, Saint-Martin et de Bordeaux viendront jeter, dans ce collecteur, les eaux des quartiers enserrés par ces voies.

Le débouché du grand collecteur se fera dans les terrains libres à l'aval de la ligne de Limoges qu'il franchira à 700 mètres environ au-delà du carrefour de la rue d'Angoulême et de la rue des Gravières. On sait que la compagnie d'Orléans s'est engagée à exécuter, à ses frais, cette traversée. Enfin le réseau que je propose se complète par quelques lignes établies aux deux carrefours principaux des quartiers de Saint-Georges et des Barris.

Les sections types adoptées pour ces diverses catégories d'égouts sont au nombre de trois : Toutes ont des dimensions suffisantes pour être parcourues sans trop de gêne ; c'est une condition essentielle de bon fonctionnement et de facile entretien et je pense qu'il conviendra, dans les lignes secondaires que la ville sera appelée à construire dans l'avenir, de ne pas adopter une section inférieure à celle du type n° 1 du présent projet. Ces sections ont un radier circulaire à faible flèche, le corps de l'égout est légèrement ovoïde pour résister à la poussée latérale des terres, et il est recouvert d'une voûte à éléments circulaires à trois centres faisant corps avec lui et avec le radier. Tout cet ensemble sera établi en béton de ciment et moulé d'une seule pièce dans la tranchée, sans solution de continuité.

Les dimensions des trois types adoptés sont indiquées au tableau suivant :

DÉSIGNATION DES TYPES.	LARGEUR		HAUTEUR sous CLEF.	SECTION	
	Maxima.	au radier.		au-dessous de la larg' maxima	Totale.
Type N° 1. (Ligne simple.)	0 ^m 69	0 ^m 46	1 ^m 35	0 ^m 41	0 ^m 65
Type N° 2. (Artères principales. Collecteur de second ordre.)	0 ^m 86	0.50	1.58	0.75	1.135
Type N° 3. (Grand Collecteur.)	1 ^m 21	0.76	2.00	1.30	2.020

Ces égouts peuvent débiter respectivement, avec une pente de 0^m 001 par mètre, 380, 840 et 1,740 litres par seconde, en supposant que les eaux ne dépassent pas la hauteur correspondante à la largeur maxima, c'est-à-dire à la naissance de la voûte supérieure. Ces débits seraient augmentés d'un tiers environ pour des eaux occupant la section entière.

Les pentes étant partout supérieures à 0,001 par mètre, le débit effectif sera notablement supérieur à ces quantités.

Le grand collecteur pourra débiter à pleine section un volume d'environ 3 mètres cubes par seconde ; la surface du périmètre qui lui correspond étant d'environ 100 hectares, on voit qu'une averse exceptionnelle de 0^m 01 de hauteur d'eau, et donnant sur cette surface un volume de 10,000 mètres cubes. serait éoulée en moins d'une heure.

Des bouches d'égouts seront placées à tous les points bas et espacées sur les pentes continues, de façon à assurer le rapide écoulement des ruisseaux vers l'égout ; elles communiqueront avec celui-ci par des branchements circulaires en béton de ciment de 0^m 50 de diamètre. Ces dimensions permettront par conséquent d'effectuer la visite jusqu'au pied de la cheminée de chute de la bouche d'égouts.

Estimation du réseau d'égouts.

Egouts du type n° 1, 5,200 mètres, à 20 fr. l'un.....	104,000
n° 2, 4,800 — 40 —	192,000
n° 3, 1,100 — 70 —	77,000
Longueur totale 11,100 mètres.	
Plus-value pour la tranchée de la rue de Puébla.....	15,000
Branchements neufs et déplacements de bouches.....	15,000
TOTAL.....	403,000
Somme à valoir pour études définitives, direction des travaux et dé- penses imprévues.....	42,000
DÉPENSE totale des égouts.....	445,000

Récapitulation des dépenses générales de l'avant-projet.

1^o DISTRIBUTION D'EAU

Captation et amenée des eaux.....	950,000
Réservoir.....	190,000
Canalisation intérieure.....	355,000
2 ^o ÉGOUTS.....	445,000
Dépeuse générale.....	<u>1,940,000</u>

Il est juste d'observer qu'ainsi que je l'ai fait remarquer au début de l'étude relative aux égouts, le réseau que j'ai projeté, n'offre rien d'absolu ; il appartiendra à la municipalité d'augmenter le réseau des artères secondaires, lorsque ses ressources le lui permettront, et il lui serait, par contre, loisible d'opérer une réduction sensible immédiate sur mon avant-projet ; un certain nombre des égouts du type n° 1 y figurent moins pour satisfaire à des besoins actuels que comme indication et amorce des travaux ultérieurs.

Dans cet ordre d'idées, les égouts de la rue du Palais, de la rue du 4 septembre, de la rue St-Etienne, pourraient être ajournés. On pourrait également faire déboucher provisoirement dans l'Isle, au voisinage du Pont-Vieux, l'égout de la rue de la Préfecture réuni à l'égout de la rue St-Front, et ajourner la construction du collecteur des rues Ste-Marthe et du Niveau ainsi que l'égout de la rue Neuve. La pente considérable des rues de la vieille ville, vers l'est, assurent un écoulement rapide des eaux superficielles et justifient cet ajournement. Il suffirait de remanier, pour en assurer le fonctionnement régulier, les nombreux dalleaux souterrains qui évacuent actuellement à la rivière les eaux de cette partie de la ville.

On pourrait enfin, sans plus d'inconvénients, ajourner la construction des égouts des faubourgs de la rive gauche.

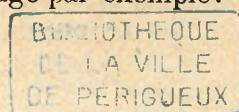
On réalisera ainsi une économie d'environ 40,000 fr. qui ramènerait la dépense totale immédiate à 1,900,000 francs.

Il y a lieu de penser en outre qu'en raison de l'intérêt public qui s'attache à l'assainissement du Toulon et à l'amélioration que le grand collecteur apportera à la traverse de la route nationale n° 139, l'Etat contribuerait, dans une certaine mesure, aux dépenses effectuées dans ce faubourg. Le projet dressé dans ce but en 1873 par les ingénieurs du service hydraulique, et qui n'assurait pas à beaucoup près un assainissement aussi complet, était évalué à 21,500 fr., et il me paraîtrait équitable de demander à l'Etat une subvention égale à la moitié de ce chiffre.

Enfin, je ne mentionnerai que pour mémoire l'économie provenant de la disponibilité des usines actuelles du Toulon et du Moulin-Neuf ; si le moment ne paraît pas favorable à l'aliénation avantageuse d'un moteur hydraulique, il ne faut pas perdre de vue que le problème du transport à distance des forces gratuites, par le secours de l'électricité, est à la veille de recevoir une solution pratique et que cette trans-

formation radicale de la mécanique industrielle peut rendre, dans un avenir prochain, aux chutes d'eau actuellement dépréciées, une valeur que la ville de Périgueux utilisera peut être directement pour son éclairage par exemple.

Périgueux, le 8 décembre 1882.



L'Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées,

THEVENET.





