

bruits, mais cette résonnance n'était pas sensiblement augmentée.

Un fait qu'il était difficile de prévoir, c'est que les combustibles brûlent dans l'air comprimé plus mal qu'à l'air libre. L'huile brûlée dans les lampes répand une telle fumée qu'il est impossible de s'en servir, et qu'il faut employer, pour s'éclairer, la bougie stéarique. La température dans l'intérieur de cet espace est environ 2 à 3 degrés au-dessous de celle de l'extérieur. Cela tient à ce que la température de l'eau des rivières se trouve toujours de quelques degrés inférieure à celle de l'air, et peut-être aussi à ce que l'air comprimé envoyé par les machines soufflantes est chargé de vapeur d'eau.

Un phénomène singulier se produit quand on donne issue à l'air comprimé pour revenir au dehors. L'air, s'échappant avec une grande vitesse par l'orifice qui lui est ouvert, se refroidit subitement; dès lors, la vapeur d'eau contenue dans cet espace se condense et passe à l'état vésiculaire. On se trouve alors plongé dans un véritable brouillard, et dans un brouillard si épais qu'on n'aperçoit pas son voisin à quelques pouces de distance, et que la lumière des bougies est à peine perceptible. Comme il fallut près d'un quart d'heure pour donner issue à l'air comprimé, nous demeurâmes tout cet intervalle dans cette espèce de nuage, qui n'était pas un *brouillard sur*, mais bien *au-dessous* du Rhin.

Telles furent nos impressions de voyage dans l'air comprimé.

Le pont du Rhin sera terminé avant la fin de l'année 1860. Voici l'état des travaux au moment actuel, c'est-à-dire à la fin de décembre 1859.

Les quatre piles qui doivent supporter la totalité du tablier sont terminées. Le fonçage de la quatrième et dernière pile a été achevé le 22 décembre; la troi-

sième avait été terminée le 16 novembre. Cette dernière opération a été faite en 23 jours de travail pour les maçonneries, qui s'élèvent à environ 3000 mètres cubes, et en 160 heures de travail effectif pour le draguage. La descente de l'énorme masse qui constitue la fondation de cette pile, a été de 10 centimètres par heure, et a été arrêtée à 22 mètres de profondeur sous les eaux actuelles.

Le fonçage de la première pile avait duré 68 jours, celui de la deuxième pile, 35 jours, et celui de la troisième, 25 jours.

On peut juger, par les chiffres qui précèdent, de la rapidité d'exécution apportée à ces travaux; cette rapidité est le résultat de l'expérience acquise et en même temps des améliorations apportées dans le mode de fonçage.

A mesure, en effet, que le travail a avancé, la pratique a montré la possibilité de modifier avec avantage les dispositions adoptées au début. On peut résumer comme il suit les améliorations réalisées dans le cours même de l'exécution des travaux :

1° Réunion des caissons et communication ouverte de l'un à l'autre, ce qui facilite beaucoup la surveillance et le travail, en permettant aux ouvriers de se porter d'un caisson dans un autre, suivant les nécessités du fonçage ;

2° Suppression du coffrage en bois et exécution totale de la pile en maçonnerie, ce qui procure une économie notable, tout en augmentant la durée et la solidité de l'ouvrage. Ce perfectionnement est une conséquence du premier, car il n'aurait pas été possible d'exécuter une masse continue de maçonnerie sur des caissons non réunis entre eux d'une manière invariable et n'en formant qu'un seul ;

3° Élargissement du puits où se meuvent les dragues. On a donné à ces puits une forme elliptique dont le grand axe est celui de la pile : avec cette disposition, les dragues ne s'accrochent plus ;

4° Suppression des cheminées en fer pour les puits des dragues, et montage en briques des parements de ces puits, ce qui procure une économie très-notable et beaucoup plus de facilité d'exécution.

On voit que les travaux du pont de Kehl sont un véritable événement pour l'industrie. Le système qui vient d'être inauguré constitue, en effet, un remarquable progrès dans l'art de la construction des ponts. La nature a beau multiplier les obstacles à l'exécution des entreprises humaines, la science surmonte toutes ces difficultés par le nombre et la variété infinie de ses ressources, et des tentatives qui auraient apparu comme un rêve aux ingénieurs des siècles passés, ne sont plus qu'un jeu pour les hommes de notre époque.

2

Le pont suspendu sur le Niagara.

On a terminé en 1859 l'ouvrage hardi qui devait relier, vers la frontière orientale du haut Canada, le chemin de fer de l'État de New-York à celui du Canada oriental. C'était un pont suspendu qu'il s'agissait de jeter sur le Niagara, à une très-faible distance des célèbres chutes de ce grand fleuve.

Vu des chutes, à environ 200 pieds plus haut sur la rivière, ce pont ou railway, qui est à 250 pieds au-dessus du niveau de l'eau, paraît absolument incapable de supporter le poids d'une locomotive traînant ses wagons chargés de 200 personnes. Il remplit pourtant cet office chaque jour. Il est vrai que les voyageurs ne peuvent traverser ce passage sans être pris d'un véritable vertige: ils ont ainsi une idée des sensations que devait éprouver le fameux acrobate Blondin, quand il accomplissait en 1859, sur une corde roide tendue au-dessus des cataractes de ce fleuve, ces tours d'adresse et d'audace qui ont excité l'admiration

enthousiaste et les frénétiques hourras de milliers d'Américains.

Le pont suspendu du Niagara est à deux étages, ce qui lui donne autant de fixité qu'on en peut attendre du pont le mieux suspendu, et lui permet de résister à l'action des trains ainsi qu'à la violence des ouragans. Lorsqu'un train chargé de marchandises charge le pont du poids de 326 tonnes, la dépression est seulement de 10 pouces. Sa longueur est de 800 pieds. Les câbles de suspension sont en fils d'acier.

Le pont inférieur sert pour le passage des piétons, des cavaliers, des voitures, etc. Le pont supérieur est exclusivement réservé aux convois de chemin de fer. Depuis qu'il est achevé, aucune détérioration ne s'est produite, nulle réparation n'a été nécessaire. Le constructeur montre même une telle confiance dans son œuvre, qu'il soutient que l'usage ordinaire ne peut altérer sensiblement ce magnifique pont suspendu.

3

Projet de distribution des eaux dans la ville de Paris.

Un grand projet pour l'alimentation de Paris d'une eau abondante et salubre est depuis longtemps à l'étude. En 1858, M. le préfet de la Seine a publié la seconde partie d'un *Mémoire sur les eaux de Paris*, qui expose les dispositions auxquelles l'administration semble s'être arrêtée en vue de cette grande entreprise. Ces dispositions consistaient à faire arriver à Paris, au moyen d'un aqueduc continu, les eaux d'une petite rivière nommée la Somme-Soude.

Le *Mémoire sur les eaux de Paris*, publié par les soins de M. le préfet de la Seine, est une œuvre qui sera souvent consultée et méditée. Nous croyons donc devoir en

offrir une analyse aux lecteurs de l'*Année scientifique*. Nous avons commencé cette analyse, quand nous avons trouvé dans les publications de la *Société des ingénieurs civils*, ce même travail exécuté avec un soin et un talent remarquables par un ingénieur d'un grand mérite, M. Guillaume. Nous prenons donc le parti de reproduire ici cette analyse qui ne laissera rien à désirer pour l'objet que nous avons en vue, c'est-à-dire pour donner une idée exacte du projet actuellement à l'étude, relativement à la distribution des eaux dans Paris.

«Le Mémoire de M. le préfet de la Seine comprend, dit M. Guillaume, donnant l'analyse de ce document, six chapitres, qui embrassent l'ensemble des dispositions arrêtées pour la dérivation des eaux, leur distribution et le système des égouts.

Observations préliminaires. — Les immenses travaux accomplis dans l'antiquité pour la conduite et la distribution des eaux de Rome sont décrits avec quelque détail dans le Mémoire de M. le préfet de la Seine. On ne pouvait choisir un exemple plus capable d'exciter l'émulation et de faire concevoir des vues élevées sur l'ensemble des travaux qui sont nécessaires pour assainir une grande capitale.

D'après Frontin, curateur des eaux sous Néron et Trajan, neuf dérivations en aqueducs couverts, de 418 kil. de longueur, dont quarante-neuf sur arcades, amenaient chaque jour à Rome 1 488 000 m. c. d'eau pour une population qui n'est pas exactement connue aujourd'hui, mais que les évaluations modernes les plus larges estiment à 1 200 000 âmes; c'était donc au moins 1200 litres par habitant. Cette masse d'eau équivaut à neuf fois le débit total du canal de l'Ourcq; elle est à peu près égale à celui de la Marne en été.

Aujourd'hui encore, la ville de Rome use de quelques-uns des vieux aqueducs restaurés, exhausés ou complétés. Les trois dérivations qui subsistent donnent ensemble plus de 180 000 m. c. pour une population de 170 000 habitants, soit, 1060 litres par tête.

Ainsi, dit M. le préfet, ni la capitale de la France, ni celle de l'Angleterre, ne peuvent comparer, même de loin, leurs richesses en eaux publiques à celles qu'avaient réunies les an-

ciens Romains, à celles même qui ont été recueillies, comme débris d'héritage, par leurs successeurs.

Le volume d'eau dont Paris dispose actuellement est de 133 000 m. c. seulement par jour, savoir :

1 ^o Canal de l'Ourcq.....	110 000
2 ^o Pompes à feu de Chaillot, du Gros-Cailou et du pont d'Austerlitz.....	20 000
3 ^o Sources de Belleville et des prés Saint-Gervais...	500
4 ^o Sources de Rungis dérivées par l'aqueduc d'Arcueil.....	1 600
5 ^o Puits de Grenelle.....	900
Soit 123 litres par individu pour une population de un million 200 000 âmes.	

Cette eau n'arrive en général qu'à une hauteur insuffisante; un cinquième de la ville est inaccessible à l'eau de l'Ourcq; et, sur les quatre autres cinquièmes, deux seulement peuvent recevoir cette eau au niveau des étages supérieurs des maisons.

L'eau d'Arcueil, celle des sources du Nord et surtout celle du puits de Grenelle, ont plus d'élévation que l'eau de l'Ourcq; mais le volume en est si peu considérable qu'on n'en saurait tenir aucun compte pour alimenter les trois autres cinquièmes de la surface de la ville, qui comprennent la moitié de sa population. Quant à l'eau de la Seine, le volume actuel en est également insuffisant.

Une augmentation de 100 000 m. c. d'eau saine, pure et fraîche, portant de 123 à 215 litres le contingent moyen de chaque habitant, a paru suffisant pour compléter la distribution actuelle. Cette eau doit pouvoir être amenée à l'altitude de 80 mètres au moins au-dessus du niveau de la mer.

Cela posé, M. le préfet discute les moyens dont on peut disposer pour amener ce volume d'eau à cette hauteur. Ces moyens sont au nombre de trois : les machines hydrauliques, les machines à vapeur, la gravité.

On avait proposé l'emploi des turbines d'abord en établissant un barrage spécial en Seine, puis en utilisant le barrage de la Monnaie. Ce système est repoussé par le motif que le travail moteur de ces turbines serait presque nul pendant les crues, et qu'il serait nécessaire pour assurer la distribution d'organiser en outre un service de machines à vapeur, pouvant au besoin élever la masse totale des eaux demandées au fleuve.

Les machines à vapeur sont également écartées, en prenant pour exemple les nouvelles machines de Chaillot, où des accidents nombreux ont failli bien souvent interrompre le service. On serait conduit, pour être à l'abri de ces accidents, à avoir un nombre de machines au moins double de celui dont le travail incessant est indispensable. Pour élever les 100 000 m. c. aujourd'hui nécessaires, il faudrait neuf machines de cent chevaux, qui devraient être doublées par une seconde ligne de neuf autres machines ou même par une troisième ligne semblable, si comme à Chelsea, on jugeait utile de tripler le nombre des appareils.

Le second inconvénient qu'on oppose aux appareils élévatoires à vapeur, c'est d'exiger une dépense journalière très-considérable.

« Lorsqu'une nation, une grande cité, veut pourvoir à l'un de ces besoins publics qui sont également impérieux dans toutes les vicissitudes de sa destinée, dans la prospérité comme dans les revers, s'il se présente deux moyens praticables : l'un réclamant tout d'abord des frais élevés et un puissant effort, mais ne chargeant l'avenir lointain que d'une faible dépense d'entretien et d'une médiocre sollicitude; l'autre, moins dispendieux au début, mais grevant chaque année, chaque jour, d'un lourd fardeau financier et de soins multipliés et attentifs; cette nation ou cette cité ne peut hésiter à préférer le premier moyen, pour peu qu'elle ait la conviction de sa propre durée, le souci de sa gloire et le sentiment de ses devoirs envers les générations à venir. »

Outre les inconvénients particuliers à l'un ou l'autre système des machines, l'eau de la Seine, même en amont du confluent de la Marne, ne réunirait pas les qualités qui paraissent essentielles, et qu'on ne saurait lui donner; le filtrage, en effet, rendrait à l'eau sa limpidité, mais il ne la dégagerait pas des substances hétérogènes qui y sont dissoutes, et il n'en pourrait changer la température.

M. le préfet s'arrête donc au système de dérivation de sources par un aqueduc, système qui a servi de base au projet définitif de M. l'ingénieur en chef Belgrand.

Études définitives. Les recherches de sources présentant les conditions convenables de qualité, de volume et d'altitude, se sont étendues à l'ensemble du bassin de la Seine. Elles ont été rendues très-rapides par l'emploi de l'appareil d'analyse hydro-timétrique de MM. Boutron et Boudet. Les résultats donnés

par cet appareil pour les eaux actuelles de Paris sont les suivantes :

Eau de Grenelle.....	9 à 11 degrés.
— de Seine.....	17 à 20 —
— d'Oureq.....	» 31 —
— d'Arcueil.....	» 37.5 —
— des prés Saint-Gervais	» 76 —
— de Belleville.....	» 155 —

Il est résulté des expériences de M. Belgrand que l'eau qui, à sa source, ne marque que 18 degrés au plus à l'hydrotimètre, ne perd dans son cours aucune partie des sels calcaires qu'elle contient; au delà de ce degré, l'eau devient incrustante et ce défaut s'accroît rapidement à mesure que la proportion des sels calcaires augmente. Cette limite de 18 degrés est également convenable au point de vue de la salubrité des eaux.

Il y a donc lieu de fixer à 18 degrés le maximum hydrotimétrique des eaux de sources à dériver vers Paris.

Le bassin de la Seine, dont Paris occupe à peu près le centre, comprend les trois étages jurassique, crétacé et tertiaire, composés chacun d'un certain nombre de couches perméables et imperméables.

Les eaux qui tombent sur les terrains perméables ne demeurent point à la superficie; elles gagnent les couches inférieures, et y forment des nappes souterraines, qui n'arrivent à la surface qu'en un petit nombre de points situés au fond des vallées, là où le sol s'abaisse au-dessous du niveau de la nappe en donnant naissance à des sources abondantes et intarissables.

Celles qui reçoivent les terrains imperméables, au contraire, coulent rapidement à la surface de ces terrains dans tous les plis qu'ils présentent, et forment ainsi une multitude de sources torrentielles, que la moindre pluie gonfle et trouble, que la moindre sécheresse fait tarir.

Si la couche perméable est de peu d'épaisseur, son influence régulatrice se fait peu sentir, et le régime des sources tient le milieu entre ces deux termes extrêmes.

Il fallait donc chercher dans les couches perméables les plus puissantes quelques grandes sources, de qualité homogène, de volume constant.

Les sources de la craie et des terrains jurassiques remplissent seules ces conditions. Celles de terrain jurassique étant mises de côté à cause de leur éloignement, les recherches

devaient être circonscrites à la zone, encore très-vaste, limitée par l'affleurement du terrain crétacé.

Les grandes sources de la craie ajoutent de puissants ramaux à chacune des branches maîtresses du fleuve; l'Yonne, la Seine proprement dite, l'Aube, la Marne, l'Aisne et l'Oise.

Des considérations relatives au tracé de l'aqueduc ont fait écarter les sources de l'Aisne et de l'Oise. Restaient donc celles de la Seine avec ses affluents, l'Yonne et l'Aube, et celles de la Marne, les deux seules rivières qui, au sortir du terrain crétacé, se dirigent presque en droite ligne sur Paris.

Dans le premier groupe, les sources de la Vanne pouvaient être dirigées par la vallée de l'Yonne et la vallée de la Seine; dans le second, celles de la Somme-Soude pouvaient être dérivées par la vallée de la Marne.

Une dernière comparaison a fait donner la préférence au second groupe, qui donne les eaux les plus pures, pouvant d'ailleurs arriver au point le plus élevé et le plus convenable pour la distribution.

Mais avant de prendre un parti définitif, on a voulu s'assurer que les terrains tertiaires plus voisins de Paris ne contiennent pas des sources équivalentes et plus faciles à dériver.

A l'exception de quelques sources que reçoit le Loing, et qui eussent pu apporter leur contingent à la dérivation de la Vanne, les eaux du terrain tertiaire, dans la vallée de la Seine, sont, ou altérées par la tourbe, ou trop calcaires ou séléniteuses, ou enfin d'un volume insuffisant ou irrégulier.

Dans la vallée de la Marne, au contraire, le Sourdon, l'une des sources du Cubry, dont le degré hydrotimétrique est de 20 ou 21 degrés, pourra verser 8640 m. c. par vingt-quatre heures dans l'aqueduc de la Somme-Soude. Plus près de Paris, la Dhuis, affluent du Surmelin, mesurant 23 degrés, ajoutera 23 000 m. c. à ce volume, sans que le mélange dépasse la limite hydrotimétrique admise en principe.

Il ne s'agit pas d'introduire purement et simplement dans un aqueduc de dérivation les eaux de la Somme-Soude. On n'éviterait pas ainsi les inconvénients qui doivent faire écarter de la consommation les eaux de rivière. La région très-perméable que sillonnent les vallées de la Somme et de la Soude recouvre une nappe d'eau continue. Toute dépression de terrain assez profonde pour entamer le niveau de cette nappe en fait jaillir des sources plus ou moins abondantes. Pour se procurer des eaux aussi pures qu'abondantes dans les vallées de

la Somme et de la Soude, il suffira donc de creuser, à quelque distance, des tranchées ou des tunnels jusqu'au sein de la nappe d'eau qui s'étend sous le pays entier, et de créer ainsi, par ce drainage énergique, des sources artificielles qui seront dirigées à l'origine de l'aqueduc de dérivation. Les quantités d'eau qui seront ainsi recueillies ne peuvent être mesurées d'avance; mais il y a toute probabilité que ces contrées si sèches à la surface, alors qu'elles renferment intérieurement un lac d'eau excellente, fourniront, sans qu'on doive voir diminuer sensiblement les rivières, tout ce qu'exige la consommation parisienne.

Le débit des sources de la Somme et de la Soude ne saurait donner en aucune façon la mesure de la puissance du réservoir commun. Ces sources n'épanchent, en effet, que des filets supérieurs qui s'en échappent, et leur volume n'est qu'un indice bien insuffisant des quantités d'eau qu'un drainage profond peut en faire écouler.

D'après les observations faites sur l'ensemble du bassin de Paris, on peut présumer qu'à l'époque des jaugeages, en octobre 1855, les eaux de la Somme-Soude étaient à peu près au point le plus bas qu'elles atteignent si ce n'est une fois ou deux par siècle. Or, isolément jaugées, les seules sources éparses le long du cours des deux rivières depuis Somme, Sous et Soude jusqu'à Conflans, débitaient ensemble 100 742 m. c. par vingt-quatre heures. Certainement, si l'on avait pu pénétrer, par un profond drainage, au sein même de la nappe souterraine, on eût obtenu des quantités d'eau bien plus considérables, et constaté la possibilité d'emprunter l'alimentation de Paris à cette nappe, non-seulement sans l'épuiser, mais encore sans l'atténuer très-sensiblement.

Les sources de la Somme et de la Soude se sont mal défendues contre la continuation de la sécheresse en 1858; les plus hautes se sont taries, celles d'aval ont été considérablement appauvries.

Les sources qui ont cessé de couler montrent l'eau à fleur de terre, elles accusent ainsi le niveau de la nappe, qui a baissé de 0^m.80. Ce fait prouve qu'en pratiquant dans les vallées de la Somme et de la Soude, pour les prises d'eau de la dérivation, des tranchées dont la profondeur sera calculée d'après l'expérience de 1858, on pénétrera la nappe en un point peu éloigné du sol, où nulle sécheresse ne la pourra tarir.

Si l'on voulait se contenter, d'ailleurs, de dériver une

portion seulement, par exemple, la moitié de ce que débite, à l'étiage, les sources dont la réunion à Conflans forme la Somme-Soude, des auxiliaires sont ménagés par le projet de dérivation dans d'autres sources reconnues aux environs ou sur le passage de l'aqueduc marchant vers Paris. Ce sont d'abord, près du village des Vertus, les sources de la Berle, affluent de la Somme-Soude, dont le débit, mesuré en 1857, a été trouvé égal à 14 000 m. c. d'eau par vingt-quatre heures. Puis le Sourdon, dont la source jaillit, près de Saint-Martin-d'Ablois, d'un amas de meulière que supportent des couches d'argile et de marne vertes où n'apparaît que le gypse; ses eaux marquent 20 à 23 degrés à l'hydrotimètre, et coulent avec une abondance de 8000 à 9000 m. c. par vingt-quatre heures.

Enfin la Dhuis, qui débite 28 000 à 35 000 m. c. par vingt-quatre heures; son eau marque 23 degrés à l'hydrotimètre; mais elle peut encore former, avec celle de la vallée de Somme-Soude, de la Berle et du Sourdon, un mélange convenable, dont l'indication hydrotimétrique moyenne oscillerait entre 17 et 18 degrés. Quant à la température, elle serait constamment comprise entre 10 et 12 degrés.

Nous arrivons à la description des travaux qu'exigera cette grande dérivation.

Des aqueducs de prise d'eau seront construits latéralement à la Somme, à la Soude, et aux petits affluents, le ruisseau du Mont et le Popelet; puis au ruisseau des Vertus, au Sourdon et à la Dhuis; et enfin, selon les besoins, à la Coole et à la Vaure. Le développement de ces ouvrages atteindra 70 000 mètres.

L'aqueduc proprement dit aura, depuis le point où se réuniront les aqueducs de prise d'eau jusqu'à son point d'arrivée à Paris sur les hauteurs de Belleville, une longueur de 133 294 mètres.

L'aqueduc s'étendra constamment en tranchée ou en souterrain, et enterré d'un mètre au minimum. A la traversée des vallées, il sera porté sur des arcades lorsque la hauteur de ces arcades ne devra pas excéder 10 mètres. Pour franchir les vallées plus profondes, on emploiera des siphons.

A partir de son point de départ l'aqueduc se dirige au nord-ouest à travers les plateaux crayeux de la Champagne, dont il perce en souterrain les longues collines, pour aller joindre les coteaux tertiaires de la Brie sur le versant gauche de la vallée

de la Marne, aux environs d'Épernay, après avoir franchi le col de Cramant, par un souterrain de 4405 mètres en pleine craie. Il traverse ensuite le Cubry par un syphon de 765 mètres et reçoit sur l'autre versant les eaux du Sourdon. De ce point, il suit la rive gauche de la Marne, à mi-coteau, au-dessus du chemin de fer de Strasbourg. Mais peu après l'entrée de l'aqueduc dans le département de Seine-et-Marne, on rencontre plusieurs promontoires qui obligent à quitter le coteau et à établir plusieurs souterrains. A Chalifet, l'aqueduc traverse la Marne, et suit le plateau de la rive droite jusqu'à son arrivée au réservoir de Belleville.

La longueur totale de l'aqueduc se décompose comme suit :

En tranchée.	141,316 ^m .15
En souterrain.	28,546 60
Sur arcades	6,123 90
En siphon	7,306 20
Total	183,293 85

Le nombre des souterrains sera de	30
<i>Id.</i> des passages sur arcades de	13
<i>Id.</i> des siphons.	11
<i>Id.</i> des ponts.	17

De son origine, à Conflans, jusqu'à l'embouchure de la conduite de la Dhuis, la galerie aura 1^m.50 de largeur et 2^m.10 de hauteur. De ce point à Paris, elle aura une section circulaire de 2^m.10 de diamètre. Les siphons se composeront de deux conduites en fonte de 1^m.00 de diamètre dans la partie supérieure, et 1^m.06 dans la partie inférieure.

La pente de l'aqueduc sera de 0^m.10 par kilomètre.

La pente de charge pour les siphons est évaluée à 0^m.66 par kilomètre.

Il suit de là que le plan d'eau, qui sera à la cote 106^m.38 à Conflans, descendra de 18^m.06 dans les 175 987^m.65 d'aqueduc à air libre, et de 4^m.82 dans les 7306^m.20 de siphons; ce qui donne une pente de charge totale de 22^m.88, et une altitude finale, à l'arrivée au réservoir, de 82^m.50, dépassant ainsi de 32 mètres le niveau des eaux du canal de l'Ourcq ou bassin de la Villette, et de 8^m.20 les réservoirs supérieurs de Passy.

La dépense de ce grand ouvrage est évaluée à 26 millions de