

# DISTRIBUTION D'EAU DE LA VILLE D'ARLES

## I – OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES

L'établissement d'un bon service d'eau dans une ville est, l'entreprise la plus utile et la plus nécessaire qui se puisse concevoir. Les habitants ont besoin d'eaux salubres comme ils ont besoin d'air et, de lumière.

L'établissement d'un service d'eau intéresse tellement la santé et le bien-être des populations qu'il n'est pas une autre question qui mérite autant la sollicitude des administrateurs et des magistrats. Les nations les plus avancées en civilisation, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, nous présentent d'admirables exemples des grands travaux accomplis pour répandre et distribuer, parmi les populations et les cités, des eaux salubres et abondantes.

Les aqueducs et les thermes de l'ancienne Rome attestent, depuis une longue suite de siècles, la grandeur du peuple qui les éleva dans toutes les parties du monde civilisé, et Rome moderne doit à ces monuments impérissables l'avantage si précieux d'être encore aujourd'hui la ville du monde la plus abondamment pourvue de fontaines magnifiques et d'eaux vives et jaillissantes.

Jusqu'à ces derniers temps, la Rome des Gaules, Arles, était restée bien en arrière de ces glorieux exemples. Depuis la ruine de ses antiques aqueducs dont quelques restes grandioses sont pourtant encore debout, sa population, considérablement diminuée, s'était résignée à la privation de toute fontaine et de toute eau jaillissante ; ses habitants se contentaient de puiser, d'une main avare, sur les bords du Rhône, l'eau que leur refusaient les puits saumâtres et les citernes desséchées.

## Historique du régime actuel

C'est en l'année 1843, sous l'administration de M. le marquis de Grille, qu'eurent lieu les premières études pour la question des eaux dans la ville d'Arles. Une délibération du Conseil municipal, en date du 30 novembre 1846, affecta à cet objet une première somme de 1 500 francs, et M. Beau, ingénieur civil, employé aux travaux du Chemin de fer, fut chargé des études, et se mit à l'œuvre dès le mois de janvier 1847.

Le mémoire qu'il publia dans le courant de l'année 1848 contient des renseignements très utiles et l'exposé d'un vaste projet qui ne parut point alors réalisable. Ce projet fut d'ailleurs présenté dans des circonstances tout à fait défavorables, c'est-à-dire dans les premiers mois qui suivirent la révolution de 1848, à une époque où les grandes questions financières étaient excessivement difficiles et compliquées.

L'auteur avait proposé trois systèmes de fourniture d'eau. Un projet de fourniture d'eau du Rhône, un second projet de fourniture d'eau de la Durance, et un troisième projet de fourniture d'eau provenant de la nappe inférieure des Marais. Les trois projets admettaient une fourniture d'eau de 2 000 mètres cubes par jour.

Le premier projet, celui du Rhône, devait coûter.....F. 850 000  
Le second projet, celui de la Durance.....900 000  
Et le troisième projet, celui des Marais.....500 000

Chacun de ces trois projets comprenait un système de distribution d'eau au moyen de tuyaux en tôle bitumée, dont le devis estimatif était de 500 000. Ces projets ne furent point exécutés, mais du moins ils éveillèrent l'attention publique et firent, de la question des eaux, une question désormais populaire.

Peu après la retraite de M. Beau, un nouvel ingénieur, M. Chauchard, dont la mémoire est restée chère à la population arlésienne, entreprit, mais sur des bases plus simples et plus modestes, un nouveau projet de fourniture d'eau du Rhône pour la ville d'Arles. Ce nouveau projet fut accepté et approuvé par le Conseil municipal, sous l'administration de M. Moulet, maire, par délibération du 18 mars 1850. Ce premier traité subit encore quelques modifications qui amenèrent, entre M. Chauchard et la ville d'Arles, représentée par M. Remacle, un traité définitif, à la date du 21 août 1850, au moyen duquel le nouvel entrepreneur pût se mettre immédiatement à l'œuvre.

Au bout d'une année, le projet de M. Chauchard fut réalisé. Une machine à vapeur de la force environ de 18 chevaux, établie sur les bords du Rhône, puisait l'eau directement dans le fleuve et la refoulait, à travers une conduite en poterie, sur le plateau de la Redoute, point culminant de la cité, où elle était emmagasinée dans des réservoirs appuyés contre les anciens remparts de la ville. M. Chauchard s'était engagé à fournir la quantité de 400 m<sup>3</sup> d'eau par jour, tant pour les services publics que pour les usages domestiques.

Ce premier établissement, malgré ses proportions si modestes, et malgré ses graves imperfections, fut pour la ville d'Arles un immense bienfait. Au bout de deux années et malgré les succès de cette première entreprise, il fallut donner au système de fourniture et de distribution d'eau de nouveaux développements. Les besoins de la population s'accroissaient de jour en jour ; machines, bassins, tuyaux de conduite, tout, en quelques années, était devenu insuffisant.

La Compagnie financière chargée de l'entreprise, ayant à faire face au service des premières dettes déjà contractées et aux dépenses considérables d'une nouvelle extension des travaux, ne voulut plus continuer son service, et offrit à la ville de lui céder son entier établissement.

L'administration municipale, alors entre les mains de M. Remacle, comprit combien il importait de mettre sous la direction de l'autorité municipale un service aussi essentiel et qui intéresse directement la santé et le bien-être quotidien de tous les habitants de la cité. Un traité fut donc convenu et signé entre la ville d'Arles et la compagnie Chauchard, et, dès l'année 1854, la ville d'Arles avait la libre disposition de son service hydraulique.

Cette acquisition importante avait coûté la modique somme de 110 000 francs. Bientôt, sous l'administration de M. le baron de Chartrouse, de nouveaux besoins se déclarèrent. Il fallut augmenter le volume des eaux amenées dans la ville et étendre le réseau de la distribution dans tous les quartiers. La prise d'eau fut agrandie et placée dans une autre partie du quai du Rhône. Une belle et puissante machine de 35 chevaux effectifs, fournie par les ateliers du Creusot, remplaça l'ancienne machine mise hors de service, et des bassins supplémentaires, plus grands et plus solides, furent construits. Ce surcroît de travaux occasionna une dépense d'environ 500 000 francs. Cet état de choses existe encore aujourd'hui.

En ce moment [1868], notre système hydraulique est établi comme il suit :

Une machine à vapeur, verticale, de la force effective de 35 chevaux, est placée sur les bords du Rhône, vers le centre de la ville, et fait mouvoir une pompe qui aspire l'eau du Rhône, amenée à travers une longue galerie voûtée, jusque dans un puisard sur lequel sont situés les corps de pompe.

La pompe refoule les eaux à travers un tuyau de fonte de 40 centimètres jusqu'au plateau culminant de la ville, c'est à dire à une hauteur de 27 m au-dessus du niveau de la mer, soit 25 m environ au-dessus de l'étiage du Rhône.

Les bassins dans lesquels l'eau refoulée est reçue, sont divisés en plusieurs compartiments ou réservoirs, d'une capacité totale d'environ 4 000 m<sup>3</sup>. L'eau devant se reposer dans les bassins au moins 24 heures, pour déposer les gros troubles qu'elle tient en suspension, il s'ensuit que la ville d'Arles peut disposer tous les jours, soit pour les usages domestiques, soit pour les services publics, d'une quantité d'environ 2 000 m<sup>3</sup>, ce qui représenterait, pour une population de 20 000 âmes, la quantité d'un hectolitre par tête d'habitant et par jour.

Pour maintenir l'approvisionnement d'eau convenable, la machine à vapeur est obligée de fonctionner tous les jours et de marcher, savoir : en été, environ 12 heures par jour, et en hiver, 7 à 8 heures en moyenne. L'eau est fournie directement aux habitants de la ville aux prix ci-après : 18 fr. par an pour une fourniture quotidienne de 100 litres ; 80 fr. pour une fourniture de 500 litres, et 150 francs pour une fourniture de 1 000 litres.

Ce tarif porte la date du 8 septembre 1860, et a été approuvé par l'autorité supérieure, le 15 octobre suivant. Pour l'année 1867, le montant des recettes de toute nature provenant de la distribution des eaux s'est élevé à.....fr. 35 281. Et le montant total des dépenses d'entretien, à.....fr. 19 077. Les eaux sont distribuées aux habitants à tous les étages des maisons, sauf pour les maisons placées dans les quartiers les plus élevés de la ville qui représentent environ un cinquième de la ville entière, et qui ne peuvent avoir l'eau qu'au rez-de-chaussée. La distribution se fait au moyen de conduits en poterie de diverses dimensions présentant en ce moment une longueur d'environ 12 kilomètres.

L'ensemble de tous ces travaux, résultat de longs efforts successifs et laborieux, n'a pu avoir le caractère homogène d'un système conçu et exécuté tout d'un coup et avec des ressources suffisantes. Cependant, tel qu'il est, il a rendu et rend encore de grands services.

## Imperfection du Régime actuel — Insuffisance d'eau

Nous pouvons disposer actuellement, tous les jours, d'une quantité d'eau qui peut varier, suivant les saisons, de 1 300 à 2 000 m<sup>3</sup>. En admettant le maximum, 2 000 m<sup>3</sup>, on peut évaluer que cette quantité se répartit de la manière suivante entre les divers services publics et privés de la ville :

1° Pour les ateliers du chemin de fer, en vertu d'un traité fait avec la compagnie.....	800 m <sup>3</sup>
2° Hôpital d'Arles, ayant des bassins et conduits spéciaux .....	50
3° Habitants de la ville .....	750
4° Arrosage des promenades, rues, fontaines publiques, jardins, etc. ....	400
	TOTAL.....2 000 m <sup>3</sup>

Ainsi, d'après ce tableau de répartition, on voit que la population d'Arles tout entière ne peut compter, pour les usages domestiques et privés, que sur une quantité *maximum* de 800 m<sup>3</sup>, et que cette quantité descend très souvent à 600 et même 500 m<sup>3</sup>. Cela donnerait, pour chaque habitant, sur 20 000 âmes de population, la quantité restreinte de 25 à 30 litres par tête et par jour.

Comparons cette situation avec celle de quelques autres villes. Rome moderne fournit à ses habitants 1 100 litres par tête et par jour ; New-York : 600 ; Paris, sur une population qu'on peut évaluer à 2 millions : 200 ; Carcassonne : 400 ; Dijon : 240 ; Marseille : 180.

Comme on le voit, nous sommes bien loin de ces résultats. Tout autour de nous, toutes les villes et communes font des efforts et des dépenses considérables pour se procurer des eaux abondantes, et pour accroître les quantités dont elles disposent

Aix, déjà si bien approvisionné, a entrepris le canal du Verdon, qui doit arroser son territoire et fournir de nouvelles eaux à la ville. Ce grand travail ne coûtera pas moins de 7 millions. Tarascon, malgré l'eau excellente de ses puits si nombreux, a aussi entrepris un projet important de dérivation d'eau du Rhône évalué à 240 000 francs, et encore l'eau n'est-elle d'abord destinée qu'aux services publics de la ville. Nîmes a des projets sans cesse renouvelés, qui s'élèvent à plusieurs millions. Avignon, qui n'est encore qu'aux premiers essais, a fait récemment des travaux et des dépenses très considérables et très heureusement exécutés par M. Chauchard fils, digne successeur de son père.

Enfin, toutes les communes du département sont à la recherche d'eaux potables, de fontaines ruisse-lantes pour fournir aux besoins incessants des populations. Pour nous, il n'est pas possible de nous arrêter aux débuts de notre heureuse entreprise. Il nous sera facile de démontrer combien d'efforts et de travaux il nous reste encore à faire pour arriver à une situation sûre et satisfaisante.

Nous allons indiquer succinctement les principales imperfections de notre système actuel. Nous avons vu tout à l'heure la grande quantité d'eau que certaines villes ont mise à la disposition de leurs habitants. Nous pourrions énumérer un plus grand nombre de villes qui nous dépassent en ce point. Ces exemples si nombreux nous montreraient combien, dans tous les pays bien administrés, on s'est toujours préoccupé de la nécessité d'une abondante distribution d'eau.

M. Teissier, économiste distingué, qui a fait, il y a plus de vingt ans, un travail très important sur la fourniture des eaux de la ville de Nîmes, disait, après une savante dissertation, dans un de ses mémoires : "Il faut certainement plus d'eau dans nos localités sèches et brûlantes du Midi, à Marseille, à Nîmes, par exemple, que sous le ciel froid et humide du Nord. Je crois que dans tout le Midi il faudrait 330 litres d'eau par jour et par habitant pour un approvisionnement complet".

Depuis que M. Teissier écrivait cette importante déclaration, la nécessité des grands approvisionnements d'eau a été bien des fois reconnue et proclamée par les ingénieurs et les économistes. C'est que partout il est aujourd'hui bien constaté qu'une abondante distribution d'eau est une condition indispensable de propreté, de bien-être et de santé générale. Les médecins, les économistes, les administrateurs, sont unanimes en ce point.

Les Romains, nos modèles et nos maîtres pour l'exécution des grands travaux des villes, avaient des magistrats spécialement préposés au service et à la conservation des eaux, appelés *curatores aquae*. L'écrivain Frontin, qui vivait au premier siècle de l'empire et qui avait été préteur de la ville et trois fois consul, exerça pendant plusieurs années ces importantes fonctions. Il nous dit dans ses commentaires sur les aqueducs romains, que Rome avait alors 247 réservoirs ou châteaux d'eau approvisionnés par des aqueducs mesurant une longueur de 418 km. Ces bassins distribuaient à la population de la ville la quantité de 1 488 300 m<sup>3</sup> par jour, c'est à dire plus de 1 200 litres par tête d'habitant. Ces ouvrages magnifiques faisaient dire plus tard au gouverneur de Rome, *Calliodore*, consul et écrivain distingué, ces paroles enthousiastes : "Le Capitole porte les chefs-d'œuvre du génie de l'homme, mais c'est sous nos aqueducs qu'est la source de la santé, du bien-être et de la vie".

S'il est une ville qui doit continuer les grandes et utiles traditions de l'ancienne capitale du Monde, n'est-ce point la ville d'Arles, qui jadis avait comme elle de magnifiques aqueducs ? N'est-ce pas la ville d'Arles dont le climat sec et brûlant a surtout besoin de fraîcheur et d'irrigation ? N'est-ce point la ville d'Arles, si souvent visitée par les pestes et les épidémies ?

Non seulement la quantité d'eau dont nous disposons n'est pas suffisante pour nos besoins actuels, mais ces besoins eux-mêmes vont toujours croissant et se manifestent déjà d'une manière bien pressante. L'important faubourg de Trinque-taille, sur la rive droite du Rhône, n'est pas desservi et devra l'être très prochainement, quand le pont actuellement en construction sera achevé.

Les faubourgs des Mouleyrès, des Templiers, de Porte-Agnel réclament impérieusement l'eau du Rhône. Dans l'intérieur même de la ville, des rues entières n'ont point encore une seule conduite d'eau. Les quartiers les plus importants du centre de la ville sont très, souvent privés d'eau durant plusieurs jours et plusieurs semaines. Des établissements industriels, des ateliers souffrent des dommages d'eau très préjudiciables à leurs intérêts. L'abattoir communal, les écoles, les bains, et une foule de maisons particulières, durant l'été qui vient de s'écouler, ont presque constamment manqué d'eau.

Outre ces dommages multipliés, qui n'a déploré et regretté la pénurie de nos arrosages publics, l'aridité et la sécheresse de nos rues, de nos jardins et de nos promenades ? Et le service des eaux pour les incendies, ne laisse-t-il pas aussi quelque chose à désirer ? Peut-on, en l'état actuel, organiser convenablement ce service ?

## Défauts de la galerie actuelle

Il est donc bien démontré que la ville d'Arles ne jouit pas d'une assez grande quantité d'eau ; mais, en outre, les conditions actuelles de notre système hydraulique tendent à altérer, d'une manière fâcheuse, la quantité même de l'eau mise à la disposition des habitants.

L'eau du Rhône, par elle-même, est excellente ; elle jouit parmi nous d'une estime complète qu'une longue et continuelle expérience a depuis des siècles établie et consacrée. Tout le monde sait que l'eau du Rhône conservée dans des jarres ou des citernes, à l'abri de l'action solaire et des grandes variations de la température, s'y conserve indéfiniment. C'est l'eau du Rhône qui, après des analyses et des recherches très minutieuses, a été choisie de préférence pour le service de la ville de Lyon. C'est l'eau du Rhône qui vient encore d'être adoptée par les ingénieurs pour le service de la ville de Tarascon. L'eau du Rhône mérite bien, en effet, ces continuelles préférences.

Considérée chimiquement et dans ses principes élémentaires et essentiels, on peut dire qu'elle est très pure. Elle est pourtant suffisamment pourvue, soit du carbonate de chaux qui donne à la boisson une saveur fraîche et agréable, en même temps qu'il contribue à la santé et à la bonne disposition des organes, soit de l'acide carbonique et de l'oxygène dont la présence dans l'eau est nécessaire pour qu'elle soit salubre et de bonne digestion.

La bonne constitution chimique des eaux du Rhône n'est contestée par personne, et a été spécialement constatée par les plus habiles chimistes. Il nous suffira de citer ici le savant docteur Dupasquier qui, dans un savant ouvrage, par lui publié en 1840, pour la ville de Lyon, disait au nom de cette dernière ville, dans son livre, des eaux de sources et des eaux de rivières comparées :

"Si nous n'avions pas les excellentes eaux de source que la nature nous a données d'une main si libérale, nous devrions nous estimer heureux d'avoir à notre disposition l'eau d'un fleuve comme le Rhône".

L'eau du Rhône est donc par elle-même excellente ; mais elle a un défaut qui, sans être bien grave, doit être noté, au point de vue des usages domestiques, c'est qu'elle manque souvent de limpidité à la moindre crue de la rivière. Toutefois, la nature des troubles qu'elle tient en suspension est telle qu'ils se déposent d'eux-mêmes en très peu de temps et que, dans l'espace d'un jour ou deux, l'eau la plus trouble qu'on laisse reposer dans des jarres d'approvisionnement, devient suffisamment claire et limpide. Ainsi, le remède au défaut de limpidité est facile à appliquer, tous les ménages arlésiens le connaissent et l'appliquent depuis la plus haute antiquité sans inquiétude et sans peine.

Ajoutons, pour compléter la nomenclature des bonnes qualités de l'eau du Rhône, qu'elle dissout très bien le savon, lave parfaitement le linge et cuit aisément les légumes secs, les herbes et les viandes. L'eau du Rhône serait donc dans ces conditions parfaites pour l'approvisionnement d'une ville, si des éléments impurs et étrangers ne venaient se mêler à elle, et la souiller dans son cours bienfaisant.

Le Rhône, en arrivant à Arles, emporte avec lui, dans ses flots rapides, des débris de toutes sortes, des immondices, des substances malfaisantes qui lui sont jetés par les torrents, les ruisseaux et les égouts. Des matières organiques, végétales ou animales flottent à la surface des eaux, suivent habituellement les rives du fleuve, et apparaissent même aux yeux durant les basses eaux d'étiage, en présentant des teintes et des aspects particuliers qui les font distinguer des eaux pures et naturelles du grand courant fluvial.

Ces matières organiques sont incontestablement une cause de corruption et d'insalubrité. Toutes les commissions publiques d'hygiène et de salubrité, tant en France qu'à l'étranger, ont toujours reconnu le caractère pernicieux de ces éléments impurs et ont unanimement exigé comme condition première et indispensable d'une bonne eau potable, l'absence de toute matière végétale ou animale. Les dangers et les inconvénients occasionnés par les détritux végétaux et animaux que les eaux tiennent en suspension sont donc désormais incontestables.

Que se passe-t-il à ce sujet, dans notre système hydraulique actuel ? Nous avons dit que le Rhône roule habituellement des eaux salubres et potables ; mais ces eaux sont accidentellement troublées et souillées, surtout dans la traversée d'Arles. En effet, à peine le Rhône a-t-il atteint les premières maisons de la ville, vers la place de la Cavalerie, qu'il tourne brusquement vers la rive droite par un angle presque droit, et laisse sur toute la rive gauche, le long de la ville, un immense remous qui rend les eaux à peu près stagnantes, depuis la place de la Cavalerie jusqu'à une faible distance de la prise d'eau actuelle, vers la place des Prêcheurs.

Dans ce remous viennent se jeter les eaux chaudes, marécageuses et saumâtres de la roubine du Roi, ainsi que trois principaux égouts de la ville ; ces eaux chaudes des égouts et de la roubine flottent à la surface. Là, sont amenés nécessairement les bêtes mortes, les immondices, les débris végétaux de toute nature que le courant rejette sur les bords du fleuve et qui sont entraînés jusque dans la gueule de la galerie d'alimentation de nos pompes élévatoires. Ce spectacle repoussant est constamment présent aux regards de la population attristée. En vain une grille à mailles serrées forme, à l'entrée de la galerie, un barrage impuissant ; les eaux entrent dans le puisard de la machine, chargées de miasmes putrides et corrompus qui sont ensuite refoulés jusque dans les réservoirs supérieurs.

Cette situation est déplorable et ne peut être plus longtemps tolérée. Il faut disposer nos galeries d'alimentation comme celles qui amènent les eaux de la Seine pour la ville de Paris. Ce n'est pas l'eau impure et malsaine qui doit arriver dans nos puisards et réservoirs, mais l'eau du grand courant de la rivière ; non pas l'eau de la surface ni du fonds, mais l'eau du milieu, intermédiaire, ce milieu qui reste tout à la fois le moins chargé de trouble, et complètement séparé des impuretés et des immondices des bords du Rhône.

Il y a une raison physique qui fait que les eaux de la roubine du Roi et des égouts se maintiennent d'abord à la surface de l'eau du Rhône, c'est la température plus élevée des eaux de la roubine du Roi et des égouts ; cette température les rend plus légères, et par conséquent les maintient à la surface.

Pour atteindre ce milieu, il suffira de fermer complètement la galerie d'alimentation à sa prise dans le Rhône, et d'établir dans la galerie même une conduite en tôle ou en fonte de fer qui s'avancera dans le vif courant jusqu'à 5 ou 6 m au moins des bords, et à une profondeur de 3 m au moins en dessous de l'étiage. Cette conduite puisera l'eau directement dans le plein courant du fleuve et la portera, à travers la galerie, jusque dans les puisards des pompes. Par ce procédé simple et facile, il est évident que la quantité de l'eau qui viendra alimenter nos bassins sera complètement changée, et que la population ne boira plus une eau souillée et malfaisante.

Ce système est exactement le même que celui qui est appliqué par la ville de Paris dans ses magnifiques usines d'Austerlitz et de Chaillot. Il fonctionne ainsi parfaitement depuis plusieurs années. L'eau de la Seine qui traverse Paris, en face de ces deux établissements, roule sur ses bords et à la surface, comme l'eau du Rhône, des matières sales et corrompues que l'on évite avec les dispositions dont nous venons de parler.

La substitution de la conduite en tôle à la galerie d'amenée, aura en outre l'avantage de supprimer les curages coûteux et fréquents de cette galerie. L'exemple de la ville de Paris nous indique la meilleure solution à prendre pour corriger l'une des principales imperfections de notre système actuel, savoir : la mauvaise qualité de l'eau.

## Insuffisance et défaut de couverture des bassins

Les bassins ou réservoirs qui serrent à emmagasiner l'eau au point culminant de la ville offrent aussi des imperfections considérables qu'il importe de corriger au plus tôt. En premier lieu, ces bassins sont insuffisants et en mauvais état. Nous avons dit que la capacité totale de ces bassins est de près de 4 000 m, mais cette capacité n'est que nominale et non pas effective.

Il est clair, d'abord, que pour l'approvisionnement complet et régulier de la ville, il faut que les bassins puissent livrer tous les jours à la consommation la quantité d'au moins 2 000 m<sup>3</sup> d'eau, reposée depuis 24 heures. Mais, pour cette livraison régulière, il faut évidemment que les bassins puissent loger au moins 4 000 m<sup>3</sup>. Or, en l'état actuel, ils ne le peuvent nullement. Les deux réservoirs nouvellement construits contiennent bien environ chacun 1 000 m<sup>3</sup>, soit 2 000 m<sup>3</sup> pour tous les deux, mais ils sont les seuls qui soient en bon état de fonctionnement.

Ils ont été parfaitement construits et conditionnés ; les murs sont d'une solidité à toute épreuve, et ils ne laissent pas perdre une seule goutte d'eau. Les vieux bassins, au contraire, au nombre de trois, ayant ensemble une capacité d'environ 2 000 m<sup>3</sup>, sont dans une situation déplorable. L'eau s'en échappe de toutes parts ; les murs sont tous criblés et lézardés et menacent ruine, à tel point que l'autorité municipale a dû prescrire de ne pas les remplir complètement, afin d'éviter de les charger trop et d'entraîner leur ruine totale.

Cependant leur fonctionnement est indispensable, si on ne veut pas interrompre le service de la distribution. Ces vieux bassins ont été disposés primitivement contre les anciens remparts de la ville, dont la construction ne convenait pas à cette destination, en sorte qu'ils ont été bientôt détériorés et hors de service. Il faut de toute nécessité reconstruire les anciens bassins dans les mêmes conditions que les bassins neufs, et en même temps accroître leur capacité par une disposition plus régulière et mieux entendue.

En second lieu, les bassins ou réservoirs ne sont point couverts ; l'eau y est constamment exposée à l'action de la lumière et du soleil, et cette disposition amène des inconvénients très graves. En effet, voici ce qui se passe : il est nécessaire d'avoir de grands bassins d'alimentation, non seulement pour recevoir les eaux refoulées par les pompes, mais encore pour les laisser reposer durant un ou plusieurs jours. Pendant ce temps, les eaux déposent leurs plus gros troubles et deviennent suffisamment claires pour pouvoir ensuite être livrées à la consommation.

Mais ce repos de l'eau dans les bassins amène bientôt un inconvénient bien plus grave par l'action énergique de l'atmosphère et du soleil, surtout durant les mois d'été. En vertu de cette action très énergique, l'eau s'élève bientôt à une température très élevée, elle entre, pour ainsi dire, en fermentation et se recouvre d'une couche verdâtre de mousse qui atteste une profonde altération dans la nature de l'eau.

Ainsi, cette eau du Rhône, incorruptible et inaltérable quand elle est prise directement dans le courant du fleuve, devient, dans nos bassins, extrêmement insalubre et corruptible. Des plaintes fréquentes d'une nature inquiétante commencent déjà à parvenir à l'administration.



Le seul remède à ce grand inconvénient, c'est la couverture des bassins au moyen de voûtes en maçonnerie. En voici une preuve bien convaincante. La ville de Toulouse, une des plus anciennes qui aient établi un système de fourniture d'eaux publiques, avait construit des bassins ou galeries filtrantes découvertes.

La première année, l'eau devint fort bonne ; mais, au dire de l'ingénieur lui-même qui avait construit l'appareil, M. D'Aubuisson, cité dans le mémoire de M. Beau : "Dès la deuxième année, une végétation de plantes aquatiques commença à s'y établir et à altérer la qualité des eaux. Les rayons du soleil y développèrent une forte chaleur. L'eau était très bonne en entrant dans les filtres, et viciée lorsqu'elle en sortait. La forte chaleur et la lumière en étaient la cause manifeste, on ne put conjurer le mal qu'en couvrant le filtre. Après la couverture, la qualité des eaux se rétablit et même s'améliora ; la limpidité et la saveur devinrent parfaites".

Ce qui s'est passé à Lyon, au bassin découvert du jardin des plantes, est encore plus saisissant. Pour en donner une démonstration complète, nous n'avons qu'à transcrire ici un extrait textuel du rapport qui avait été adressé au maire de Lyon par M. le docteur Dupasquier, professeur de chimie à l'école de médecine, en 1842. (Cet extrait est reproduit dans le mémoire précité de M. beau.) :

"L'altération des eaux de plusieurs fontaines qui vous a été signalée, M. le Maire, est bien réelle, et j'ajouterai même qu'elle est plus grave qu'on ne le pense peut-être ; toutes les fontaines alimentées par l'eau du Rhône, qui a passé par le bassin du jardin des plantes (ce bassin était découvert et servait à alimentation des fontaines) ne donnent qu'une eau dont l'infection est manifeste par son odeur marécageuse et par sa saveur acre, désagréable et repoussante".

"Les recherches chimiques n'indiquent pas de changements sensibles dans la composition de cette eau, en ce qui touche les substances salines que l'eau du Rhône tient ordinairement en solution ; mais la présence d'une matière organique putride se révèle au goût et à l'odorat d'une manière si évidente qu'on peut dire que les moyens fournis par l'analyse chimique pour les découvrir deviennent tout à fait surabondant. C'est dans le bassin même du jardin des plantes que se trouve essentiellement la cause de cette grave altération".

L'eau qui est fournie par la machine hydraulique à un certain nombre de fontaines, sans communication avec le bassin du jardin des plantes, ne diffère en rien de l'eau prise dans le courant du Rhône ; elle n'est pas marécageuse et ne présente d'autre saveur que celle produite par les matières terreuses que l'eau du fleuve tient ordinairement en suspension. Celle du bassin, au contraire, est infecte, désagréable à boire, marécageuse. C'est donc bien réellement dans le bassin que celle-ci s'altère, prend une saveur repoussante et devient insalubre".

"Les phénomènes physiques dont le bassin du jardin des plantes a été le siège et qui ont produit l'infection de l'eau, doivent être attribués pour la plupart à l'action de la chaleur atmosphérique s'exerçant avec une grande force sur un liquide immobile. En effet, de nombreuses observations thermométriques ont démontré que, durant quatre à cinq mois de l'année, l'eau, dans le bassin, a souvent 2° de température de plus que dans le lit du Rhône. L'expérience prouve donc jusqu'à la dernière évidence que le climat de Lyon nous interdit l'emploi des grands bassins découverts pour la clarification de l'eau destinée aux usages hygiéniques".

Si donc, à Lyon, dans un climat beaucoup plus froid et plus humide que le nôtre, l'action du soleil, durant l'été, interdit l'emploi des bassins découverts, pouvons-nous continuer, à Arles, une pareille expérience ?

Devons-nous attendre que des maladies et des accidents pernicioeux, comme il en arrivait à Lyon, se déclarent parmi nous avec intensité ? Nous trouvons encore, contre l'établissement des bassins découverts, des observations très précises et très concluantes insérées dans le rapport de la commission d'enquête de la ville de Paris, pour le projet de dérivation des sources de la Dhuis, à la date du 29 juin 1861. Ce rapport, rédigé par les sommités de la science, contient la déclaration suivante :

"Les observations que recueille l'Institut sur la teneur en ammoniacque des eaux stagnantes, même à une très faible distance du courant ; la constatation obtenue par les observations au microscope, que l'eau stagnante se charge, quand la température dépasse 15 à 18 degrés et par le simple contact avec la poussière, de corpuscules dont la fermentation, d'abord végétale, donne rapidement naissance à une énorme production de vie animale ; ces observations, disons-nous, attirent aujourd'hui tout aussi sérieusement l'attention que l'impureté minérale de l'eau".

Si ces observations ont attiré l'attention des ingénieurs et des administrateurs de la ville de Paris, dans l'intérêt de l'hygiène de la population de cette grande capitale, ne doivent-elles pas aussi attirer notre attention dans l'intérêt de la-population arlésienne ?

Il est facile maintenant de reconnaître, par ce qui vient d'être exposé, que la cause toujours croissante des mollusques et des coquillages qui ont envahi depuis quelque temps nos conduites d'eau avec une grande intensité, provient des bassins mêmes où se repose l'eau. Il est évident aujourd'hui que ces mollusques se développent, surtout dans nos bassins, par l'action énergique de la chaleur et de la lumière. Sans doute les germes de ces essaims malfaisants proviennent du Rhône, où, depuis quelques années seulement, ils ont apparu ; mais si l'eau qui les contient à l'état d'atomes ou corpuscules invisibles et insaisissables était contenue dans des bassins couverts, privés de lumière et à une basse température, ces germes ne pourraient se développer et resteraient complètement inertes et inoffensifs. L'eau accumulée dans nos bassins y conserverait sa pureté, sa fraîcheur et sa salubrité primitive, et nous continuerions en toute sécurité et confiance à boire cette salubre eau du Rhône, que nous avons toujours appris à estimer et à rechercher.

## Fragilité et insuffisance des tuyaux et conduites de distribution

En considérant successivement toutes les parties de notre système hydraulique, on remarque que chacune qu'elle offre des imperfections et des lacunes considérables. Ainsi, tout le réseau de la distribution est incomplet et défectueux. Cette partie du service, qui est précisément celle dont les dispositions sont les plus sensibles, et dont les effets sont les plus remarquables par la population, parce qu'ils la touchent et l'atteignent immédiatement, mérite de notre part une attention particulière.

Tout le monde conçoit, pour ainsi dire à première vue, comment fonctionne le service de la distribution d'eau dans la ville d'Arles. L'eau reçue dans ses bassins situés au point culminant de la ville, se répand dans tous les quartiers et rues situés dans des plans inférieurs, entraînée par son propre poids, pour ainsi dire, et en suivant sa pente naturelle à travers les nombreuses conduites qui sillonnent la ville dans tous les sens.

Le point de départ de l'eau, à sa sortie des bassins, est placé à la hauteur des 27° au-dessus du niveau de la mer. Le point le plus bas de l'arrivée des eaux, dans les quartiers de la Roquette, est à la cote de 6° ou 7°.

Toutes les autres rues et places sont situées entre ces deux limites extrêmes, de telle sorte qu'on peut dire, en considérant les diverses hauteurs de tous les quartiers intermédiaires, que la ville d'Arles forme un fragment de cône incliné dont le sommet est occupé par les bassins de distribution, et dont les pentes régulières se dirigent jusqu'à la base vers la Roquette, sans dépressions ni vallées intermédiaires.

Il suffit donc, pour établir une distribution régulière de déposer les conduites sur le versant qui s'incline depuis les bassins de la place de la Redoute jusqu'à la Roquette, en suivant la pente et la direction des rues et voies publiques. On choisit quelques rues principales comme grandes artères où se rattachent les ramifications secondaires du réseau de distribution. Sur ces ramifications secondaires viendront se souder d'autres ramifications plus éloignée, et de proche en proche tous les points et toutes les maisons seront atteints et desservis. Il est évident que les conduites formant les grandes artères de la distribution devront être assez fortes et grandes pour être capables d'alimenter les ramifications secondaires, et que celles-ci devront à leur tour avoir une capacité suffisante pour ne pas laisser souffrir les dernières ramifications.

Mais le débit d'une conduite ne dépend pas seulement de sa capacité, ou soit du diamètre de cette conduite, il dépend aussi de la pression qui s'exerce sur cette conduite aux divers points de son parcours. Sans vouloir ici rechercher les formules compliquées que la science hydraulique nous donne pour calculer le débit d'une conduite, on peut dite d'une manière générale que le débit d'une conduite a lieu suivant une progression géométrique, à mesure que le réservoir est rehaussé.

Donc, le débit des conduites sera beaucoup plus grand dans les quartiers bas de la ville que dans les quartiers élevés.

Toutefois, le niveau des bassins, surtout si on les tient constamment pleins, est encore assez élevé pour que les maisons placées dans les hauts quartiers de la ville puissent être approvisionnées d'eau, sinon dans leurs étages supérieurs, au moins au rez-de-chaussée. Cette disposition est parfaitement suffisante, même pour les hauts quartiers de la ville, dont les maisons sont généralement basses et petites et sont habitées ordinairement par une seule famille.

La distribution de l'eau, dans chaque maison d'Arles, ne peut se faire par écoulement continu ou robinet de jauge ; elle se fait au moyen de robinets tenus constamment en charge. Ce système est pour les habitants d'Arles le plus commode, le plus facile et le moins coûteux. Mais aussi, avec ce système, il est difficile d'apprécier et de suivre journellement le mouvement de l'eau dans les conduites qui devient alors excessivement variable et incertain.

Pour tenir tous les robinets de la ville et principalement ceux des hauts quartiers et même des quartiers intermédiaires constamment en charge, surtout dans les moments où la consommation devient excessive et atteint son *maximum*, il faut que l'approvisionnement d'eau dans les bassins soit toujours au complet ; il faut en même temps que les principales conduites d'eau aient un diamètre considérable pour alimenter constamment les conduites plus petites et les prises particulières.

Malheureusement, depuis longtemps il n'en est pas ainsi ; l'écoulement du service quotidien épuise sans cesse les prises et les conduites du plus petit diamètre, avant que l'eau des bassins ou des conduites supérieures soit arrivée pour réparer leurs pertes. En sorte que les robinets ne coulent pas toujours. De plus, il arrive encore très souvent que l'eau manque dans certaines conduites d'un faible diamètre, tandis qu'elle abonde dans les conduites voisines et dans les bassins supérieurs, parce qu'il n'y a plus concordance et dépendance bien calculée entre les diverses conduites. L'insuffisance du service de la canalisation générale est aujourd'hui un fait notoire et incontestable.

Cette canalisation, entreprise il y a bientôt 20 ans pour une distribution restreinte et peu étendue, a dû servir, d'année en année, à des demandes croissantes et multipliées. Non seulement elle ne comporte plus aucune extension du service des abonnements, mais elle ne peut suffire même aux besoins du service actuel. En vain l'administration a remplacé un bon nombre de conduites par d'autres de plus fort calibre. Ces remaniements partiels rompent l'équilibre général de la canalisation et amènent souvent de nouvelles perturbations dans le mouvement des eaux.

Il importe donc aujourd'hui de reprendre d'une manière générale et complète toute la canalisation de la ville ; il importe d'organiser un service non seulement pour les quartiers encore trop nombreux de l'intérieur qui manquent d'eau, mais pour les faubourgs, et notamment pour le faubourg de Trinquette. Il importe d'organiser aussi nos services publics pour les promenades, les jardins, les lavoirs, les fontaines jaillissantes, et même pour les incendies.

De tous les côtés viennent tous les jours des réclamations pressantes pour obtenir de l'eau. Ces demandes réitérées, qu'on ne peut satisfaire, produisent des mécontentements sérieux et regrettables. Sans doute l'administration doit rester indifférente aux plaintes injustes et aux demandes mal fondées ; mais, quand une population presque tout entière, altérée et impatiente, demande de l'eau, peut-on différer plus longtemps de satisfaire à une demande aussi légitime ?

Mais ce ne sont pas seulement les dimensions de nos tuyaux de conduite qui sont insuffisantes. Leur fragilité est un vice non moins grave. Depuis longtemps les conduites en poterie sont jugées et condamnées.

Les ruptures continuelles qui surviennent dans ces conduites occasionnent tous les jours des accidents et des dégâts considérables. La distribution est à tout instant interrompue ; les rues et les caves des maisons sont noyées et dégradées ; le pavage est sans cesse à refaire, et des difficultés surgissent de toutes parts.

Il n'est pas une ville, grande ou petite, qui n'ait abandonné le vieux système des conduites en poterie. L'entretien de ces conduites est à la longue excessivement coûteux. L'économie qu'on a cru faire tout d'abord devient plus tard une cause de ruine et de dépenses toujours croissantes. Les tuyaux de conduite qui doivent servir à une distribution d'eau n'ont pas seulement à porter l'eau d'un point à un autre, ils ont à supporter une charge plus ou moins lourde suivant la hauteur du réservoir qui leur fournit l'eau. Cette charge est pour chaque hauteur de 10 m, une charge d'atmosphère, c'est-à-dire une charge équivalente au poids d'une colonne d'eau ayant 10 m de hauteur ou plus exactement 32 pieds.

Ici, à Arles, la charge des conduites, dans les points les plus bas de la ville, est de près de trois atmosphères. Mais, en outre de cette charge permanente, il survient à tout instant dans les conduites d'autres charges, souvent répétées, cause fréquente de ruptures et d'accidents ; je veux parler de ces chocs violents appelés coups de béliers, produits par la brusque fermeture de quelque robinet qui arrête subitement le mouvement des eaux. Ces coups de béliers exigent que la force de résistance des conduites soit bien supérieure à la charge d'eau ordinaire qu'elles doivent supporter.

Joignez encore à ces causes de rupture les secousses et les dépressions occasionnées dans les rues par le passage des lourdes voitures ou les réparations du pavage, et il sera facile de comprendre combien les conduites en poterie sont fragiles et défectueuses. Il n'y a, jusqu'à présent, d'autres conduites acceptables, pour une distribution d'eaux publiques, que les conduites en fonte. Toutes les villes ont recours aujourd'hui à ce système.

La ville de Paris, qui avait essayé autrefois les tuyaux en tôle et bitume, moins coûteux que les tuyaux en fonte, y a renoncé complètement. Elle achève d'enlever, en ce moment, 50 000 m de tuyaux bitumés qui, en quelques années, étaient devenus complètement oxydés et laissaient perdre l'eau comme à travers un crible. La ville de Marseille en a fait autant.

La ville de Tarascon qui se met à l'œuvre en ce moment pour une distribution d'eaux publiques ne fait usage que de tuyaux de fonte, après avoir fait un premier essai de tuyaux en poterie. S'il ne s'agissait que de conduire des eaux d'un point à un autre, sans pression considérable, sans coups de béliers et sans secousses, les tuyaux en poterie pourraient paraître suffisants ; mais, avec toutes les causes diverses de chocs et de rupture qui se présentent dans une ville, les tuyaux en fonte sont nécessaires. Même ces tuyaux en fonte, avant d'être employés et mis en usage, sont essayés et éprouvés dans les usines à une pression de 10 à 12 atmosphères produite au moyen d'une presse hydraulique.

Dans ces dernières années, quelques villes ont essayé, pour la distribution de leurs eaux, d'un autre système de tuyaux, soit de tuyaux en ciment. D'après les renseignements que nous avons dû prendre, ce système de tuyaux ne serait guère praticable dans notre ville. Il a été adopté dans quelques villes industrielles telles que Grenoble et Annonay, qui tiennent à avoir pour leur usage industriel des eaux chimiquement très pures, fournies par des eaux de sources vives et parfaitement limpides. Les tuyaux de fonte avaient pour ces villes l'inconvénient de tacher de rouille les eaux vives des sources, et de plus de se laisser engorger par des tubercules de dépôts calcaires produits par ces mêmes eaux.

Nous n'avons ici ni les mêmes nécessités ni les mêmes inconvénients. Les eaux du Rhône ne peuvent produire dans nos tuyaux des tubercules de ce genre, mais de simples dépôts limoneux qu'on peut expulser à l'aide de fortes chasses renouvelées. Les tuyaux de ciment peuvent s'employer utilement et économiquement pour des conduites d'eaux amenées de loin, dans les rues ou chemins larges et faciles, et pour des eaux habituellement claires et limpides.

Mais à Arles, leur emploi serait tout à fait impraticable. La préparation de ces tuyaux demande un temps très long, plusieurs mois, par exemple ; de plus, les grosses conduites de 25 ou 30 cm exigent des appareils extrêmement volumineux et gênants qui empêcheraient la circulation dans les rues pendant fort longtemps et jetteraient le désordre dans les tuyaux voisins d'eaux et de gaz déjà placés dans les mêmes rues. En outre, quand ces tuyaux doivent supporter des pressions qui dépassent plusieurs atmosphères, ils ne sont plus économiques ; ils deviennent chers et coûteux.

Leur solidité et leur masse extrêmement dure et compacte deviendrait même pour nous un inconvénient grave. S'il fallait faire une ouverture ou une recherche dans ces tuyaux, en cas d'engorgement par les dépôts limoneux, mollusques, poissons ou autres accidents ; il serait extrêmement difficile de faire une recherche exacte et d'opérer la brisure des tuyaux ; les réparations seraient, dans tous les cas, difficiles et très incommodes.

## Machines

Enfin, il est encore une partie essentielle de notre système hydraulique qui présente une regrettable lacune. Nous voulons parler ici de la machine élévatoire. Un bon système de distribution d'eau est celui qui dans ses continuelles applications ne supporte ni variation ni incertitude. Fournir de l'eau à la population entière d'une cité ; lui fournir cette eau tous les jours, aux heures et en la manière accoutumée, est pour une administration préoccupée de ses devoirs une cause d'incessante sollicitude.

Lorsqu'il s'agit, en 1861, d'installer dans notre nouvelle usine hydraulique la belle et puissante machine du Creusot, le Conseil général des ponts et chaussées, chargé d'examiner nos projets, avait demandé, avec juste raison, que la ville d'Arles possédât deux machines élévatoires qui pourraient se suppléer alternativement, en cas de rupture ou d'accident survenu à l'une d'elles. Le Conseil municipal, reconnaissant la sagesse de cette précaution, répondit à l'administration supérieure, par sa délibération du 15 juillet 1861, que la ville d'Arles possédait déjà une première machine élévatoire, capable encore de continuer ses services et de suppléer la nouvelle machine, lorsque celle-ci viendrait à interrompre sa marche.

Sur la foi de cette déclaration formelle, les autorisations furent données par administration supérieure, et la nouvelle installation eut lieu. Mais qu'est-il arrivé depuis ? C'est que l'ancienne machine, déjà usée et impuissante, acheva bien tôt de se détériorer, et lorsque les nouveaux travaux des quais de défense du Rhône exigèrent la démolition de l'ancienne usine hydraulique, la machine elle même dût être enlevée et vendue comme un objet hors de service.

Cependant, depuis cette époque, bien des accidents ont interrompu la marche de notre unique machine ; et la population s'est vue plusieurs fois clans l'année privée d'eau pendant des semaines entières. Que d'inquiétudes et de souffrances dans la population pendant cette longue abstinence !

La ville de Paris, qui depuis plusieurs années, consacre des sommes immenses au développement de son service de distribution d'eau, et qui, il y a deux ans, a dépensé 30 millions pour procurer aux habitants de Paris les eaux des sources de la Dhuis, continue cependant à desservir certains quartiers avec l'eau de la Seine, élevée par des machines élévatoires. Deux grandes usines de ce genre existent encore dans l'intérieur de la capitale, sur deux points différents et opposés ; l'une est située près du pont d'Austerlitz, en amont de la rivière, et l'autre à Chaillot, près du pont d'Iéna. Chacun de ces deux établissements contient deux machines élévatoires placées à côté l'une de l'autre, et fonctionnent exactement comme notre machine actuelle de la rue Neuve.

Mais ces deux machines ne marchent pas simultanément ; elles font un service alternatif et travaillent une semaine chacune. Voici ce que disait de ces machines M. le Sénateur Haussmann, préfet de la Seine, dans un très intéressant rapport adressé au Conseil municipal le 16 juillet 1858.

"Il y a peu d'années, les vieilles machines de Chaillot, qui dataient de 1783, ont été remplacées par deux magnifiques machines du système Cornwall, de la force de 145 chevaux chacune, établies par un des constructeurs les plus habiles, sur le dessin d'un très savant ingénieur ; l'une, à laquelle on a donné le nom d'Iéna, s'est mise en mouvement à la fin de 1853 ; l'autre, l'Alma, n'a été posée qu'à la fin de 1854.

"Jusqu'à ce jour, les machines de Chaillot n'ont guère agit qu'isolément. Toutefois, de très nombreux accidents ont failli compromettre le service : chapelles de refoulement brisées, balancier cassé, soupapes rebelles, nous avons eu, depuis cinq ans, une suite non interrompue d'embarras de toute sorte. Les moindres ont motivé des réparations d'autant plus laborieuses que les pièces employées sont énormes. On ne peut démonter et remonter de tels engins qu'avec beaucoup de temps et d'efforts. Tout dernièrement encore, au moment où l'on se croyait au but, après trois ans de réfections et de perfectionnements, un immense corps de pompe, celui de l'Alma, s'est rompu, et la machine s'est trouvée paralysée pour plus de six semaines.

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

"On voit dans quelle anxiété est tenue, par les machines à vapeur, une administration préoccupée de ses devoirs, qui est chargée de fournir de l'eau à une immense population. La présence même de deux machines, dont l'une agit pendant que l'autre se répare, ne suffit pas à rendre le service infaillible. Aussi, une compagnie de Londres, celle de Chelsea, n'a point hésité à tripler le nombre des appareils dont le jeu incessant lui est indispensable ; de telle sorte que si une machine vient à se briser tandis que son auxiliaire est en réparation, il y en ait une troisième toute prête à prendre la suppléance.

"A ce compte, pour assurer la marche non interrompue de deux machines, l'usine de Chaillot devrait en avoir six. Ce serait un luxe excessif peut être ; mais quatre n'auraient rien de superflu si l'on voulait donner au service une suffisante sécurité. Les hommes compétents diffèrent d'opinion sur la préférence à donner pour l'élévation de l'eau, soit aux machines à simple effet, dites de Cornwall, comme celles, qui viennent d'être placées à Chaillot, soit aux machines à double effet, dont les organes ont moins de volume et qui sont, en cas d'avarie, plus, faciles à réparer. Toujours est-il que, lorsqu'il, s'agit du service permanent d'exigences quotidiennes, qui ne veut point de variation ni d'incertitude, te fragilité des machines, est le premier défaut de cette création compliquée du génie de l'homme".

Ainsi, l'expérience du, fonctionnement de notre machine, à Arles, jointe à celle du fonctionnement des machines de la ville de Paris, démontre d'une manière péremptoire la nécessité de l'adjonction d'une seconde machine à notre établissement hydraulique.

En terminant cet exposé des travaux que nous proposons à la ville d'Arles pour le développement complet de son établissement de fourniture et de distribution d'eau, nous sommes heureux de nous abriter derrière l'autorité des plus savants et des plus habiles ingénieurs de la science hydraulique. Nous sommes heureux surtout de pouvoir citer ici les paroles précises et remarquables de M. Belgrand, l'éminent ingénieur en chef de la ville de Paris pour le service des eaux. Il adressait à M. le Maire d'Arles, à la date du 7 novembre 1867, la lettre suivante, dont chaque paragraphe semble le résumé de l'exposé qui précède :

"MONSIEUR LE MAIRE,

Voici ma réponse aux diverses questions posées dans votre lettre du 30 octobre dernier.

1° On peut prendre l'eau dans une rivière, soit au moyen d'un tuyau d'aspiration, soit par une galerie amenant l'eau dans un puisard. Ce dernier système, un peu plus dispendieux à établir, est préférable parce qu'il attire moins les corps flottants et qu'il n'exige pour ainsi dire aucune réparation.

2° Il faut prendre l'eau en plein courant, aussi loin que possible de la rive ; l'eau qui longe les rives est toujours plus sale que celle qu'on puise dans le courant.

3° Il est indispensable d'avoir deux machines élévatoires.

4° Les réservoirs doivent être couverts ; l'action de la lumière et du soleil altère la qualité de l'eau et active le développement des animalcules et mollusques qu'on ne trouve que trop souvent dans les eaux de rivière.

5° A moins d'être réduit à des économies forcées, on doit donner la préférence aux conduites en fonte ; la poterie n'est pas admissible, et les conduites en tôle bitumée donnent lieu à des accidents continus et ne sont pas de longue durée. Les conduites en ciment ne se prêtent pas plus que celles en poterie à une distribution régulière.

Veillez agréer, Monsieur le Maire, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

*Signé* : BELGRAND".

## II – TRAVAUX À EXECUTER

### 1° Prise d'eau

Le projet étudié pour la modification de la prise d'eau comprend :

1° L'établissement dans l'aqueduc construit à travers les digues du Rhône d'un tuyau en tôle destiné à puiser l'eau au point le plus vif du courant et à une profondeur de 5 m au-dessous de l'étiage ;

2° L'établissement d'un tuyau en fonte dans la galerie souterraine, prolongeant le premier et destiné à conduire les eaux dans les puisards de l'usine ;

3° L'établissement d'une conduite en fonte reliant la précédente à la conduite de refoulement et destinée à donner dans les deux premières des chasses fréquentes pour empêcher les dépôts de s'y axer.

Cette dernière conduite sera utilisée comme colonne de refoulement de la deuxième machine et mise en état, au moyen de vannes en bronze, de servir à ces deux usages. Le tuyau en tôle aura 3 m de longueur, 8 mm d'épaisseur et 70 cm de diamètre intérieur. Il sera maintenu dans le lit du fleuve par un échafaudage fixe formé de trois pilotis moisés et muni d'une crépine en tôle et toile métallique. La tôle sera galvanisée à l'intérieur et à l'extérieur.

La conduite à établir dans la galerie souterraine aura 70 mm de longueur et 0 m 70 de diamètre intérieur ; elle sera formée de tuyaux en fonte à joints parallèles avec caoutchouc vulcanisé, système Dussard, et munie d'une vanne en bronze à ses deux extrémités. La conduite en fonte destinée à déverser dans les premières les eaux des réservoirs aura 30 m de longueur et 0 m 40 de diamètre intérieur ; elle sera formée de tuyaux en fonte jointes suivant le même système. Le devis de ces divers travaux s'élève à la somme de 21.500 fr.

### 2° Machine auxiliaire

Le puisard destiné à recevoir cette machine auxiliaire a été, suivant la recommandation expresse qui en a été faite par le Conseil général des Ponts et Chaussées, construit en même temps que les bâtiments de l'usine. L'installation est donc toute prête.

Il convient d'adopter le même modèle de machine que celui qui existe déjà, et d'en confier l'exécution aux ateliers du Creusot, qui ont construit la première. La disposition des bâtiments et du puisard, la régularité du service, l'économie d'un modèle déjà créé et l'avantage de n'avoir qu'un seul matériel de rechange, tout concourt à faire préférer à tout autre système celui dont l'Administration a déjà fait l'expérience et dont elle a lieu d'être satisfaite.



Les dépenses pour la construction et l'installation d'une nouvelle machine de la force de 33 chevaux pourront s'élever à la somme de 55 000 fr.

### 3° Réservoirs

Le projet comprend :

1° Les travaux à exécuter pour la reconstruction des vieux réservoirs hors de service établis sur la place de la Redoute ;

2° La couverture de tous les réservoirs.

Les vieux réservoirs seront complètement démolis et les matériaux mis de côté pour être utilisés dans la reconstruction. Trois bassins neufs seront construits sur leurs emplacements, mais isolés complètement des murs de remparts qui, loin de leur prêter un appui, ne pourraient que compromettre de nouveau leur solidité.

Les murs seront construits à parement vertical à l'intérieur et en talus à l'extérieur. Ils auront 4 m 40 de hauteur au-dessus des fondations, 2 m 40 d'épaisseur à la base et 1 m au couronnement. Ils seront bâtis en maçonnerie de moellons et mortier hydraulique parementés à l'extérieur en moellons tétués des Moleirès, et à l'intérieur en mortier de ciment de la Valentine.

Le radier formant le fond des bassins aura 70 cm d'épaisseur ; il sera fait en béton formé de galets du Rhône et de mortier hydraulique, et recouvert d'une couche de ciment. Ces trois bassins pourront recevoir un volume d'eau de 2 200 m<sup>3</sup> ; ce qui portera à 4 200 m<sup>3</sup> la capacité générale de tous les réservoirs.

La couverture sera établie de la manière suivante :

Quatre piliers en pierre de taille de 70 cm d'épaisseur seront construits dans chaque bassin et porteront chacun les retombées de quatre arcs doubleaux reposant d'autre part sur des corbeaux saillants placés sur les murs d'enceinte. Ces arcs doubleaux seront construits en briques de St-Henri de 22 cm de longueur, 10 cm de largeur et 5 cm d'épaisseur, posées de champ au mortier de ciment de la Valentine. Ils supporteront à leur tour des voûtes d'arête construites suivant le même système; ayant de 4 m 50 à 5 m de portée et 70 cm de flèche. Les reins et épaulements seront remplis en béton et recouverts d'une couche de terre végétale de 30 cm d'épaisseur.

L'intérêt bien légitime que la population attache à la conservation des eaux trouvera, sans aucun doute, dans la réalisation de ce projet, une solution satisfaisante. Ces voûtes, construites en matériaux légers, reliés entre eux par un mortier ayant une puissante force de cohésion, n'exerceront sur les murs d'enceinte qu'une faible poussée, les pressions venant, du reste, se résoudre sur les piliers isolés et les corbeaux saillants.

D'autre part, les matériaux employés et la couche de terre qui les recouvrira, possédant au plus haut degré la propriété d'isoler les milieux qu'ils recouvrent de l'influence de la température extérieure, maintiendront les eaux à l'abri de toute altération, et comme il est indispensable, pour leur conserver leur fraîcheur et leur légèreté, de leur ménager une bonne aération, de nombreuses ouvertures seront réservées à cet effet dans les murs d'enceinte, à la hauteur des voûtes.

La dépense générale de ces travaux s'élèvera, d'après le devis, à la somme de 62, 00 fr.

## 4° Conduites

La distribution des eaux pour le lavage des rues, l'arrosage des jardins publics et les besoins journaliers du ménage, est étudiée sur les bases suivantes :

1° Fourniture de 150 litres d'eau par habitant et par 24 heures ;

2° Calcul de cette fourniture sur un chiffre maximum et éventuel de 24 000 habitants, réparti de la manière suivante :

Population agglomérée d'Arles.....15 000

Faubourg de Trinquetaille.....3 000

Id. Cavalerie.....5 000

Id. Cornillon.....1 500

Id. Ateliers du Chemin de fer.....1 500

TOTAL.....24 000

Le débit journalier, évalué à 5 600 m<sup>3</sup>, d'après les bases ci-dessus, porté à 4 000 m<sup>3</sup> en vue de la création et des besoins d'une gare maritime et des grands services publics, élevé à 6 000 par l'addition d'un coefficient 50 % destiné à compenser le rétrécissement des diamètres par les envasements est réparti dans les divers quartiers de la ville proportionnellement à la population affectée à chacun d'eux, et en tenant compte des conditions suivantes :

1° Deux conduites maîtresses doivent toujours pouvoir fournir l'eau nécessaire à l'alimentation entière ;

2° En cas d'accident, il ne faut arrêter l'eau que pour un très petit nombre de concessionnaires.

Le calcul des diamètres et le tracé des conduites sont obtenus au moyen des formules de MM. d'Arcy, d'Aubusson et Claudel, employées simultanément, et c'est la moyenne de ces résultats, fort peu différents, d'ailleurs, qui a servi à la fixation des diamètres. Le résultat de ces calculs donne une longueur totale de conduite de 16 872 m, répartie en divers diamètres, depuis 6 jusqu'à 30 cm.

Ce réseau est tracé sur le plan général de la ville d'Arles et représenté à l'échelle du plan comme longueur et à une échelle chromatique comme diamètre. Une fois le mode de distribution et les diamètres bien établis, il a paru opportun d'examiner et de comparer les différents systèmes de conduites employés jusqu'à ce jour, afin de mettre à profit les progrès que l'industrie a réalisés dans ce genre de travail.

Les différents systèmes employés peuvent être classés en deux catégories, la première comprenant les joints fixes ou au plomb, au minium et au mastic ; la seconde comprenant ceux à joints flexibles, au cuir ou au caoutchouc.

Au point de vue de la bonne exécution, de la solidité, de la facilité du montage et du démontage eu cas d'avarie, nous n'avons pas hésité à donner notre préférence au système de tuyaux à joints flexibles au caoutchouc vulcanisé tels qu'ils sont exécutés par la maison Dussard. L'adoption de ce système offre, du reste, sur le premier, un avantage qui mérite d'être pris en considération, surtout lorsqu'il n'est pas acquis aux dépens de la solidité des ouvrages, celui d'une économie de 20 000 francs environ. La dépense des conduites à joints parallèles, au caoutchouc vulcanisé, système Dussard, s'élève, d'après le devis, à la somme de.....189 000 fr. En ajoutant à ces diverses dépenses une somme à valoir de 12 000 fr. pour création de nouvelles bornes-fontaines et bouches d'arrosage et pour dépenses imprévues, nous arrivons, pour la dépense générale, à une somme de 320 000 fr.

Mais il est probable que cette dépense ne dépassera pas la somme de 300 000 fr. par suite du rabais que donnera l'adjudication des travaux à exécuter et de l'économie qui peut être faite sur l'éventualité de la somme à valoir.

### III – VOIES ET MOYENS

Nous avons démontré dans l'exposé qui précède, les imperfections de notre système de fourniture et de distribution d'eau dans la ville d'Arles. Nous avons reconnu en même temps la nécessité urgente de l'améliorer et de le perfectionner, et nous avons proposé pour cela un ensemble de travaux dont la dépense totale s'élève environ au chiffre de.....500 000.

La ville d'Arles est-elle en mesure de faire cette dépense ? Ses ressources sont-elles à la hauteur d'une pareille entreprise ? Je n'hésite pas à répondre affirmativement. Et cette réponse va être facilement justifiée. En effet, la situation financière de la ville d'Arles est celle-ci :

Les recettes ordinaires s'élèvent annuellement à une somme d'environ 410 000 francs. Elles sont le produit de l'octroi, des centimes affectés par les lois aux divers services communaux, des prestations, de la redevance des eaux, du péage du pont de bateaux, des droits de place aux halles et marchés, des permis de chasse, etc.

Les dépenses ordinaires assurant tous les services communaux, s'élèvent annuellement à la somme d'environ 310 000 francs. La différence entre les recettes ordinaires et les dépenses ordinaires est donc d'environ 100 000 francs. Cet excédant de 100 000 francs serait un trésor magnifique, s'il était tout entier à notre disposition pour réaliser chaque année quelque nouvelle entreprise d'utilité publique. Mais cet excédant est employé en grande partie, depuis bon nombre d'années, à payer les annuités successives des divers emprunts contractés par la ville pour l'exécution des grands travaux publics tels que l'établissement des quais du Rhône, la construction de l'usine hydraulique, la caserne, etc.

Le paiement de ces annuités, au lieu d'être pris en entier sur des impositions extraordinaires, a été pris en majeure partie sur l'excédant même de nos recettes ordinaires, soit jusqu'à concurrence du chiffre de 70 000 francs, en sorte que cet excédant s'est trouvé réduit en réalité à une somme annuelle d'environ 30 000 fr. C'est ce qui explique comment, avec d'aussi faibles ressources disponibles, on ne peut entreprendre aucun nouveau travail important.

Mais, d'un autre côté, les emprunts qu'on rembourse ainsi successivement finissent par s'éteindre ; et aujourd'hui, le montant total de ces emprunts qui s'élevait, il y a quelques années, au principal de 1 264 667 est réduit au chiffre de 562 207. Plus de la moitié du principal de nos emprunts a été remboursée jusqu'à ce jour. Notre situation financière s'est donc évidemment bien améliorée.

Pour aider au service des annuités de remboursement de nos emprunts, il n'a été créé, jusqu'à ce jour, dans la commune d'Arles, des impositions extraordinaires que pour le chiffre relativement restreint et modique de 16 centimes extraordinaires, produisant une somme annuelle de 41 500 francs, pris sur les quatre contributions directes. La contribution foncière participe à cette dépense extraordinaire, à elle seule, pour plus de la moitié, soit environ 5/5. On voit donc combien la charge qui résulte, pour les habitants, de ces impositions extraordinaires est faible et minime, quand on la compare aux charges énormes et écrasantes que font peser sur la propriété foncière le service de la plupart de nos associations territoriales.

La ville d'Arles fait donc face, en ce moment, au service de tous ses emprunts et à tous ses services communaux, soit avec ses ressources ordinaires, soit avec les 16 centimes de contributions extraordinaires. Cette situation doit-elle être aggravée pour faire face aux nouvelles dépenses de notre projet de distribution d'eau ? Non. Je le répète. Non. Voici comment nous établissons nos calculs.

Parmi les divers emprunts contractés par la ville d'Arles, deux seulement sont remboursés au moyen des centimes additionnels. L'emprunt de 200 mille francs contracté en 1853, pour la construction de la caserne d'infanterie, absorbe à lui tout seul 10 centimes extraordinaires ; mais cet emprunt s'est éteint cette année-ci.

L'emprunt de 296 000 francs contracté en 1858 pour l'agrandissement du cimetière, la restauration du collège et le percement de la rue du Vauxhall, absorbe les 6 centimes extraordinaires restant, et va s'éteindre aussi en 1870. En sorte qu'en 1870 la ville d'Arles n'aurait pas un seul centime de contribution extraordinaire, sans les 7 centimes qui ont été votés, cette année, pour la gare maritime, et qui remplacent une partie des 10 centimes de l'emprunt de 260 000 francs qui vient de s'éteindre.

Quoi qu'il en soit, même avec le nouvel emprunt proposé pour la gare maritime, la commune d'Arles n'aura plus, à partir de l'année 1870, que 7 centimes de contributions extraordinaires. Et cependant elle aura fait alors sa gare maritime et jouira encore de tous les travaux importants qui ont motivé les emprunts contractés jusqu'à ce jour. Bien plus, ses revenus ordinaires auront sensiblement augmenté. L'emprunt de 110 000 francs contracté pour l'acquisition de l'usine Chauchard va s'éteindre en 1869 et laissera libres 11 200 francs sur les ressources ordinaires qui, seules, étaient affectées à cet emprunt. L'emprunt de 296 000 francs qui doit s'éteindre, comme nous venons de le dire, en 1870, laissera libre non-seulement les 6 centimes extraordinaires qui lui étaient destinés, mais une somme annuelle de 20 000 fr. prise sur les ressources ordinaires. En résumé, à partir de 1870, la ville d'Arles n'aura plus que 7 centimes de contributions extraordinaires et verra augmenter en même temps ses ressources ordinaires d'une somme annuelle de 31 000 francs.

Cette situation est évidemment favorable. Que convient-il dès-lors de faire ? Faut-il employer cet accroissement de ressources ordinaires pour établir un nouvel emprunt ? Ce ne serait pas prudent. D'autres ressources peuvent venir à manquer, telles que le péage du pont, l'abaissement du revenu de l'octroi. Il faut donc tout simplement recourir à de nouveaux centimes extraordinaires et rétablir quelques-uns des centimes éteints, c'est-à-dire créer 10 centimes nouveaux qui, ajoutés aux 7 centimes déjà existants, feront remonter la contribution extraordinaire de la ville à 17 centimes, soit à peu près au même chiffre où nous nous trouvons en ce moment.

Ces 17 centimes se paieront et s'acquitteront comme les 16 centimes que nous avons supportés jusqu'à ce jour, pour ainsi dire sans que la population s'en aperçoive. Et cependant la population jouira de deux établissements bien utiles et bien importants pour elle, la gare maritime et le nouvel établissement hydraulique.

Ces 10 centimes nouveaux que nous proposons au conseil municipal de voter, suffiront à garantir un emprunt de 500 000 francs, destiné à solder les frais du nouvel établissement hydraulique dont on a vu plus haut la description. Qui pourrait regretter une pareille destination, en songeant qu'il est si facile de la voir réaliser si promptement ? Ce n'est pas tout ; ce même établissement hydraulique, dont l'exécution doit apporter à notre ville tant de bienfaits, sera lui-même, à son tour, une cause nouvelle de recettes et de profits. Les produits des eaux vont augmenter d'environ un tiers, tandis que les dépenses annuelles diminueront de la même quantité.

Tout concourt donc à rendre cette entreprise éminemment favorable et facile. Si, pour nous encourager dans nos efforts et nos désirs, nous jetons les yeux sur ce qui se passe dans quelques autres villes voisines, nous voyons que la ville d'Avignon a 17 centimes de contributions extraordinaires, plus une surtaxe d'octroi d'un dixième ; que la ville d'Aix a 15 centimes de contributions extraordinaires, plus une surtaxe d'octroi d'une somme annuelle de 70 000 francs, ce qui représente au moins 25 centimes de plus, soit en tout 40 centimes extraordinaires. Dans tout le département des Bouches-du-Rhône, 22 communes ont 20 centimes de contributions extraordinaires.

La population d'Arles s'effrayera-t-elle donc de supporter les 10 centimes que nous lui demandons, quand il s'agit de lui donner l'eau abondante et salubre dont elle a tant besoin ? Il faut éviter sans doute tant qu'on le peut les dépenses improductives, les dépenses inutiles et de luxe ; mais celles qui rendent à la population le bien-être et la santé sont des dépenses précieuses et profitables qui ramènent dans les cités la joie, la prospérité et la richesse.

Nous avons vu, dans l'exposé qui précède, qu'à partir de 1870 notre situation financière sera tout à fait nette et favorable. Ce ne sera guère qu'en 1870 que les travaux complets que nous avons énumérés dans ce mémoire seront achevés et reçus. Jusque-là, nous n'aurons tout au plus qu'à donner des à-comptes pour le paiement des entrepreneurs. En réalisant l'emprunt dans l'année 1869, nous n'aurons à payer la première annuité de remboursement qu'en 1870 ; mais déjà nous n'aurons plus, en 1870, que 13 centimes d'imposition, et nous aurons en même temps l'augmentation de recettes de 11 200 francs laissés libres par l'extinction de l'emprunt de 110 000 francs.

Concluons ! S'il s'agissait d'une de ces entreprises de fantaisie et de pur agrément dont la réalisation entraîne des dépenses ruineuses et des embarras à venir, nous comprendrions qu'on hésitât, mais il s'agit d'une entreprise qui intéresse directement la santé publique et le bien-être de tous les habitants. Ce ne sont pas seulement les familles riches et aisées qui en profiteront, ce seront surtout les pauvres ménages, les ouvriers et les artisans, c'est-à-dire la classe la plus nombreuse qui va y trouver une satisfaction immédiate et impatientement attendue. Les travaux qui vont être entrepris vont fournir, en outre, à un bon nombre d'ouvriers et travailleurs des chantiers considérables qui emploieront bien des bras inoccupés.

Il est, dans l'administration d'une grande cité, des services communaux imposés par des nécessités d'ordre public qui coûtent des sommes considérables et tiennent dans les budgets une grande place. Tels sont le service de l'éclairage, du pavage, de la police, de l'entretien des chemins, etc. Tous ces services et tant d'autres très utiles coûtent beaucoup et ne rapportent rien. Ici, au contraire, il s'agit d'organiser un service bien plus utile que ceux dont nous venons de parler, et qui, loin de coûter tous les ans des sommes considérables, rapportera des bénéfices toujours croissants.

Une bonne distribution d'eau est, pour ainsi dire, tout à la fois une institution de bienfaisance et une excellente opération de commerce. La ville d'Arles sera fière un jour d'avoir pu mener à bonne fin une pareille entreprise, et ses édiles municipaux s'estimeront heureux d'avoir pu employer leurs soins et leurs efforts pour en assurer la prompte et paisible jouissance.

Arles, le 24 août 1868.

*Le Maire d'Arles, MOUTET*

Distribution d'eau de la ville d'Arles / signé le maire d'Arles Moutet, 1868, médiathèque (fonds patrimoniaux, cote A 27818).

Reproduction autorisée avec la mention "Site patrimoine de la ville d'Arles - [www.patrimoine.ville-arles.fr](http://www.patrimoine.ville-arles.fr) ainsi que le nom du ou des auteurs

Direction du Patrimoine - Hôtel de ville - BP 90196 - 13637 Arles Cedex  
Tél. 33 (0)4 90 49 38 20 Fax. 33 (0)4 90 49 35 30 Email : [patrimoine@ville-arles.fr](mailto:patrimoine@ville-arles.fr)