

COMPLEMENT D'ETUDE DE L'AQUEDUC DE FORCALQUIER

Paul COURBON

Un travail d'étude déjà bien abordé

Jean-Yves Royer a commencé l'étude de l'alimentation en eau des deux fontaines Saint-Michel et Saint-Pierre (Aujourd'hui Jeanne d'Arc), par l'intermédiaire d'un aqueduc de près de 3 km partant de la Maire des Fontaines [1, p. 111-114]. L'auteur a consulté les archives de la mairie encore existantes. Rédigées à l'époque en occitan, il a eu le mérite de les retranscrire pour retracer la réalisation de cet ouvrage hydraulique. En 1978, il m'avait demandé de faire le relevé topographique de certaines parties souterraines de son parcours.

Faisant suite à cet ouvrage, il faut aussi mettre en valeur le remarquable travail réalisé par Jeanine Bourvéau, fondatrice de l'association « Patrimoine du Pays de Forcalquier » et membre du Comité de sauvegarde du patrimoine de la Société scientifique et littéraire des Alpes-de-Haute Provence. Outre ses conférences sur l'aqueduc, elle s'est signalée par deux publications qui complètent le travail précédent [2 et 3].

Aujourd'hui, revenant à Forcalquier après 39 ans d'absence, je consulte le travail remarquable de J.-Y. Royer et, surtout, celui de Jeanine Bourvéau. Cependant, malgré sa qualité, le travail de Jean-Yves Royer reste un travail d'historien. Celui de Jeannine Bourvéau, le complète par une description détaillée de l'aqueduc et par les difficultés rencontrées lors de son entretien.

Mais, mon métier de géomètre m'a amené à me poser de nombreuses questions sur les mesures minutieuses qui n'ont pas manqué d'accompagner la réalisation de l'ouvrage. Plus encore, mon passé de spéléologue expérimenté, m'a aussi amené à mieux appréhender toutes les parties souterraines et à les explorer plus complètement. Aussi, je demande à mes deux prédécesseurs de ne pas m'en vouloir si dans les pages qui suivent, je m'appuie sur leur travail que j'essaie de compléter de mes réflexions et de mes recherches.

Ma qualité de géomètre-topographe, donc de professionnel rompu à la représentation graphique et au dessin m'a amené à faire un plus grand nombre de croquis, plans et illustrations. J'ai été aussi amené à faire des mesures complémentaires pour caler l'ouvrage dans certains points clés.

Il m'a paru aussi important de visiter d'autres aqueducs de la région et de prendre connaissance des études qui y avaient été menées. Cela était important pour mieux comprendre ce qui s'était fait à Forcalquier et pour le placer dans le contexte de l'époque

PUBLICATIONS DE MES PREDECESSEURS

[1] Jean-Yves ROYER, 1986, *Forcalquier*, Ed. Odium

[2] Martine FAVRAS, Jeanine BOURVÉAU, 2007, Re-

cherches sur l'aqueduc de la Mère des Fontaines, Bull. n° 10 du Patrimoine du Pays de Forcalquier, p. 26-30

[3] Jeanine BOURVÉAU, 2017, L'aqueduc de la Mère des Fontaines et ses problèmes de maintenance au XVIII^e siècle, in *Construire et restaurer en haute Provence*, Archives départementales des Alpes-de-Haute-Provence, p.164-179.

Plan de travail

J'ai réparti les pages qui suivent celle-ci en cinq parties principales :

Les documents de travail utilisés
La description de l'aqueduc
L'entretien de l'aqueduc
Le point de vue du géomètre.
Les autres aqueducs de la région.

Forcalquier, août 2019

L'EAU A FORCALQUIER

Parallèlement à notre étude sur l'aqueduc, nous avons recherché comment les Forcalquiérens pouvaient s'alimenter en eau avant la construction de l'aqueduc.

Les sources. Hors des remparts et dans un rayon de quelques centaines de mètres, il y avait surtout la Bonne Fontaine que nous verrons plus loin. Toujours non loin des remparts, il y avait aussi les sources de la Louette, Fontauris, St-Mary, Lone. Dans les remparts, il y avait la source de la citadelle, où par capillarité, l'eau remontait dans la roche poreuse en suintant suffisamment pour alimenter une petite citerne, mais pas toute une ville.

Les puits. Dans la ville ou contre ses remparts, nous n'avons retrouvé que le puits St-Joseph et celui de Crebacor, trop petits et insuffisants pour un nombre important d'usagers. Dans les caves visitées, nous n'avons retrouvé aucun des trois puits qui nous avaient été signalés. A l'extérieur des remparts et suffisamment proches, Jeanine Bourvéau cite trois puits : celui du restaurant de l'Estable et deux autres aux Cordeliers.

Les citernes. Dans la trentaine de caves que nous avons visitées, nous avons trouvé de très nombreuses citernes. La plupart du temps carrelées, elles ont été assimilées à des cuves à vin. Mais leur nombre et leur contenance, dépassant pour certaines 10 m³ n'est pas compatible avec cet usage, Forcalquier n'étant pas ce qu'on appelle une région viticole. A l'extérieur de la ville, plusieurs citernes sont connues.

Mais, tous ces points donnant de l'eau ou permettant d'en faire provision n'offraient pas le confort de fontaine coulant en permanence, au cœur de la cité. Ces fontaines, outre qu'elles permettaient aux plus démunis de s'approvisionner facilement, offraient l'avantage d'alimenter un lavoir, lieu convivial où se rencontraient les femmes. On comprend alors, pourquoi les consuls de la ville décidèrent la construction d'un aqueduc.

DESCRIPTION DE L'AQUEDUC

ESSAI DE RECONSTITUTION DE L'OUVRAGE

L'aqueduc aujourd'hui

L'aqueduc de Forcalquier, tel qu'il fonctionnait depuis 1512 [1], a perdu son rôle lorsqu'ont été mis en service, après 1920, le grand réservoir et le château d'eau du quartier Saint-Marc, ainsi que les conduites qui en partent pour desservir la ville.

Depuis la Mère des Fontaines, des conduites en acier ou en fonte ont alors remplacé le vieil aqueduc, en ne suivant pas forcément le même itinéraire. Aussi, après plus d'un siècle d'abandon, de nombreuses parties ont disparu ou ne sont plus accessibles. Elles ont été détruites soit par les cultures, soit surtout, par l'urbanisation à partir des années 1950. Entre 1968 et 2010, le nombre de logements de Forcalquier a doublé. Mais surtout, les aménagements nouveaux avec maisons individuelles en plus grand nombre que les immeubles collectifs ont explosé la surface urbanisée.

De ce fait, on ne retrouve qu'un peu plus du tiers de l'aqueduc, concentré dans la zone de collines, allant de la Mère des Fontaines jusqu'au Vallon de la Blacherie. Ailleurs, seuls quelques petits tronçons ou vestiges ont pu être retrouvés. Parmi eux, des tronçons dans la zone urbaine que nous avons vus dans les années 1970 ; ils ont depuis été détruits par les travaux d'aménagement, ou de confortement de la chaussée.

Fig. 1 : Le réservoir et le château d'eau qui ont condamné l'aqueduc.



Documents de recherches

De ce fait, nos recherches et visites sur le terrain ont dû être complétées par la consultation de documents aux archives de la mairie ; ils nous ont permis de proposer une reconstitution des parties disparues :

- Des rapports ou comptes rendus, dont les plus anciens sont écrits en Occitan ou en vieux Français. Les textes sont plus ou moins bien rédigés par des rédacteurs qui n'étaient pas des hommes de terrain. Bien qu'ils manquent souvent de précision pour les lecteurs d'un autre siècle que nous sommes, et malgré l'absence de plan pour les compléter, ces rapports nous ont souvent donné des informations très utiles et intéressantes pour reconstituer le tracé et la vie de l'aqueduc. Cependant, il a fallu confirmer certains détails par recoupements ou comparaison avec ce qui s'était fait ailleurs. Il a fallu aussi comprendre certains mots qui s'éloignaient de notre Français actuel et qui à une époque où n'existaient pas de manuels techniques ne figurent pas, ou incomplètement dans les dictionnaires occitans. Nous en discuterons plus loin.

- Le plus ancien plan où soit reporté la majorité de l'aqueduc est le cadastre napoléonien de 1813, seule manque la partie d'aqueduc qui traverse la feuille G de la ville, cette partie étant souterraine.



Fig. 2 : Aqueduc marqué en pointillé sur le cadastre de 1813.

- Un autre plan, rédigé en 1904, est un report du tracé de l'aqueduc sur cet ancien fond cadastral agrandi au 1/1.000 ; il comporte 7 feuilles. Son original a été numérisé pour éviter de l'abîmer encore plus lors des consultations. Il mentionne les conduites en fonte, déjà mises en place ou à mettre en place, sur une importante partie du parcours. Mais, il n'indique pas la nature des conduites qui existaient avant ces conduites en fonte. Hors de la ville, son tracé correspond à celui donné par le cadastre napoléonien, jusqu'à la fontaine Saint-Pierre.

- Heureusement, un rapport de 1911, consulté en 1979 et non retrouvé en 2018, complète ce plan

par une description de la situation antérieure. Nous ne savons à partir de quels documents la rédaction de ce rapport a été établie. Mais elle paraît logique.

• Il faut y ajouter un travail réalisé en 2007 par des stagiaires de l'École Nationale des Sciences Géographiques [4], laquelle avait été sollicitée par Madame Jeanine Bourvéau [2 et 3] présidente de l'association *Patrimoine du Pays de Forcalquier*. Au cours de ce travail, des mesures d'altitude, d'une précision inférieure au décimètre, furent effectuées au GPS différentiel. Très utiles pour mesurer les pentes de l'aqueduc et comprendre certaines parties de son tracé, elles nous ont permis d'apprécier avec quelle rigueur ce travail avait été mené cinq siècles auparavant.

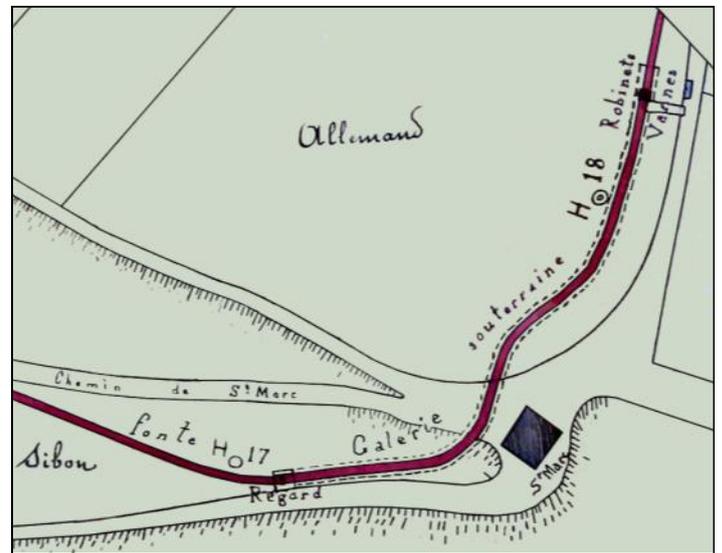
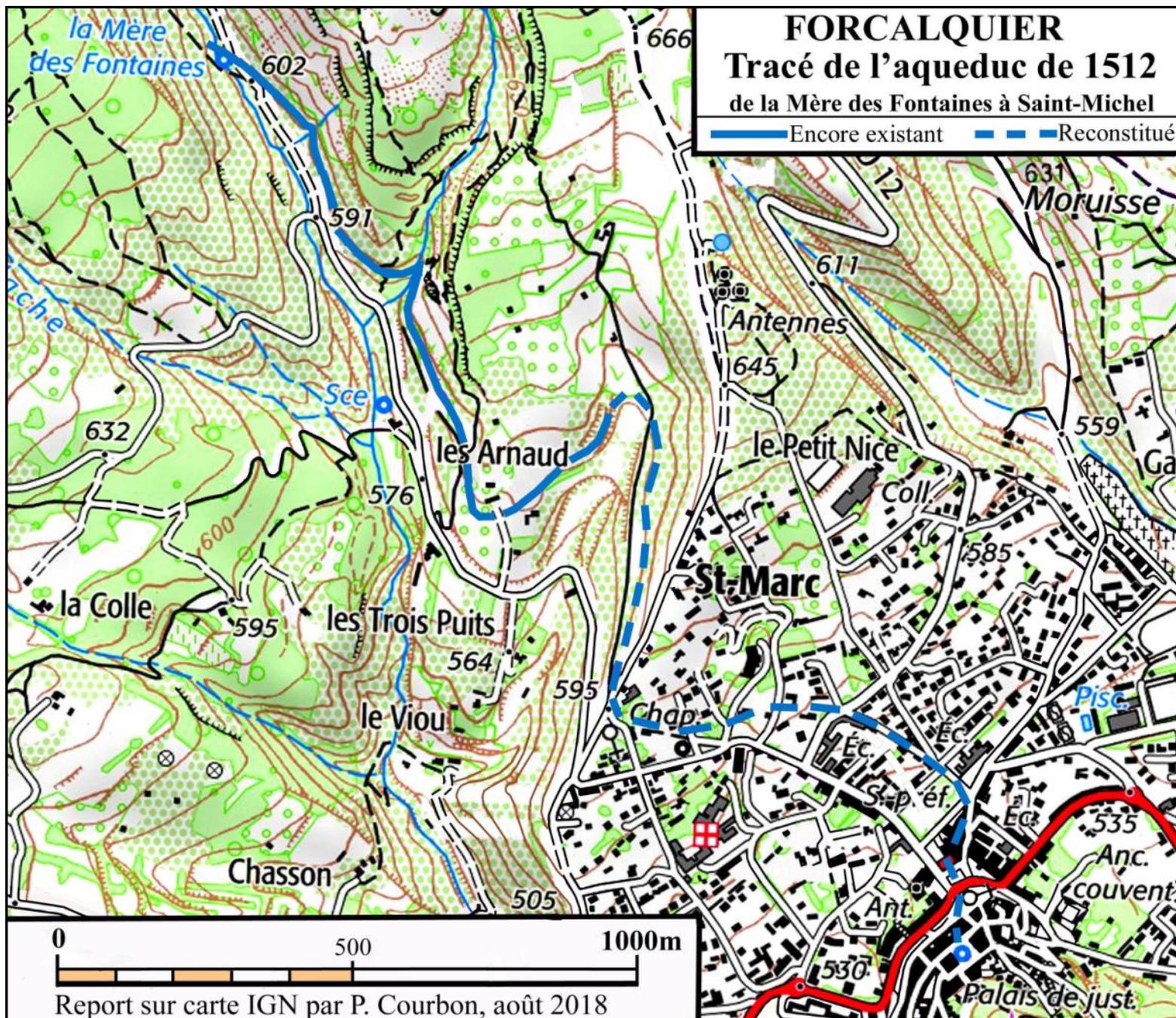


Fig. 3 : Le plan de 1904, en mentionnant des canalisations en fonte, ne donne pas la situation d'origine (conduite dallée).

Fig. 4 : Le report de l'aqueduc sur la carte IGN montre bien que seule la partie amont de l'aqueduc est encore visible. Dans la partie aval qui représente 60% du parcours, seuls subsistent quelques petits tronçons ou vestiges.

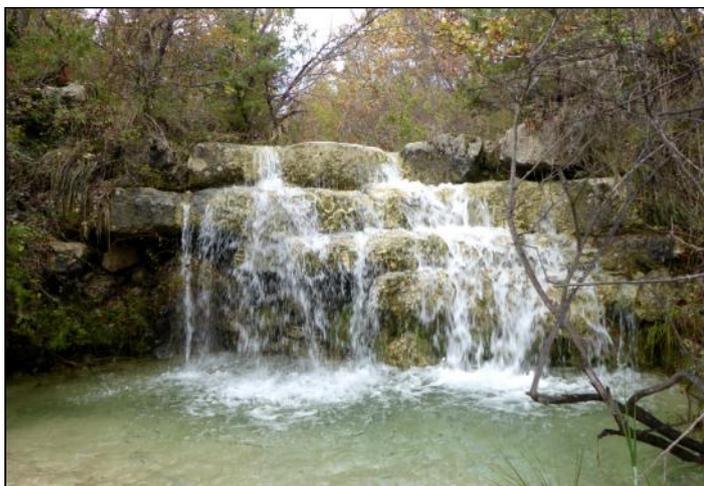


DESCRIPTION DE L'AQUEDUC

Le captage de la Mère des Fontaines

Nous commençons notre description par le départ de l'aqueduc : le captage de la Mère des Fontaines qui l'alimentait. On trouve aussi ce nom sous sa version provençale: *Maire*. Cette source, encore mentionnée sous le nom de source du Puech ou d'Henri Vidal, se trouve à 2 km à vol d'oiseau, au N.O. de la vieille ville, en bordure du ravin du Grand Travers. Ce ravin, torrent intermittent ne coulant que lors des fortes pluies, est la partie amont du ruisseau du Viou, que franchit plus en aval le grand viaduc donnant accès à Forcalquier. On y parvient par une petite route passant par la colline Saint-Marc et allant à Limans, via la ferme des Vidal.

Fig. 5 : Le « fort » sur le grand Travers après les pluies.



En fait, la source est marquée par deux captages. Le premier en rive droite du ravin, bien que fermé par une double porte en fer, n'est pas facile à trouver à cause de la végétation qui a tout envahi. Le second se situe 40 m au S.E., en rive gauche du ravin et en bordure du chemin montant à la ferme des Charbonniers.

C'est ce second captage, défendu par une banale porte en fer cadénassée, qui se trouve porté sur la

Fig. 6 : Le départ de l'aqueduc sur le plan de 1904.

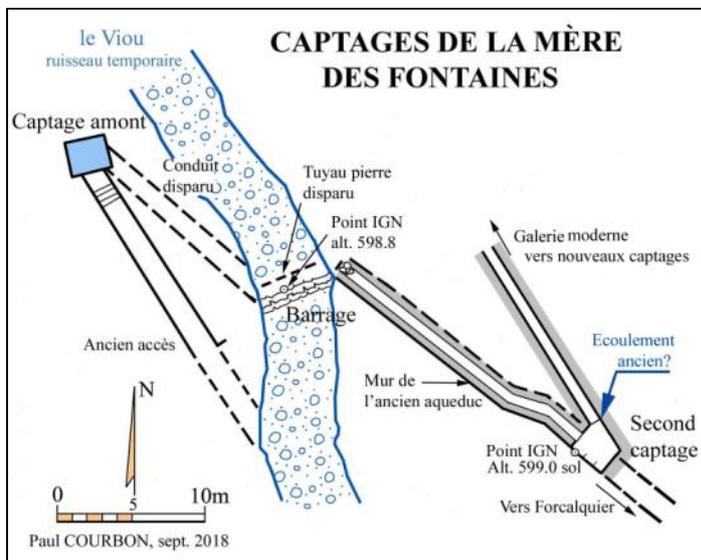
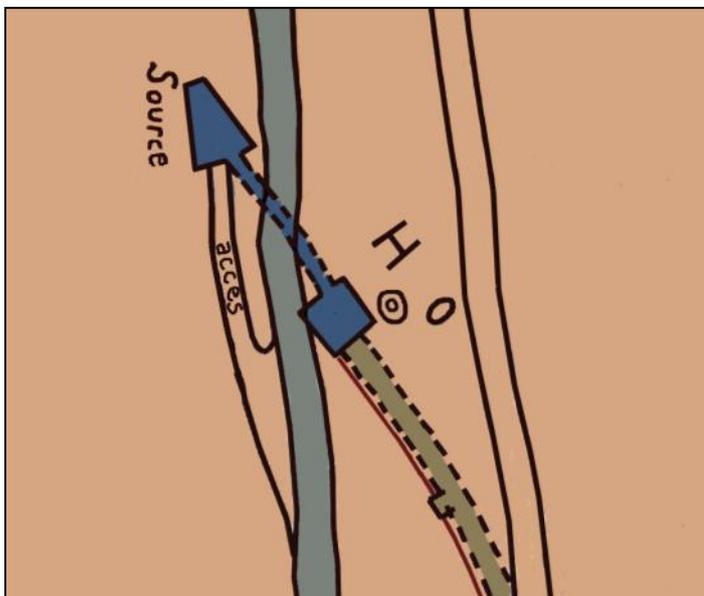


Fig. 7 : Relevé moderne de l'origine de l'aqueduc.

carte IGN. On y voit encore sur une vingtaine de mètres l'ancienne galerie allant vers l'amont en direction du premier captage et interrompue par le Grand travers. La traversée de ce ravin se faisait par une tuyauterie de pierre, dont on retrouvait encore les vestiges en 1979. Elle a depuis disparu, sans doute emportée par un collectionneur sans respect pour ce patrimoine collectif.

Dans les documents anciens, ce second captage était appelé *Grande Serve* et *Réservoir de la fontaine* sur le cadastre napoléonien. Je pense que la dénomination *grande serve* correspondait à un bassin qui collectait l'eau venant du premier captage et des écoulements venant de la rive gauche. A l'époque moderne, ces écoulements ont été prolongés par plus de 200 m de galeries rejoignant un interstrate aquifère. Nous avons fait en 1979 le relevé de ces galeries qui ne figurent pas sur le plan de 1904.

En aval de cette *Grande Serve*, la galerie partant à Forcalquier a disparu sur une centaine de mètres oblitérée par le passage du chemin empierré allant aux Charbonniers. Elle repart à partir d'un effondrement qui devait correspondre à un regard, laissant apparaître le caniveau qui menait les eaux vers la ville.

Fig. 8 : Le tuyau de pierre disparu (Cl. Joseph Marando).



La galerie de l'aqueduc

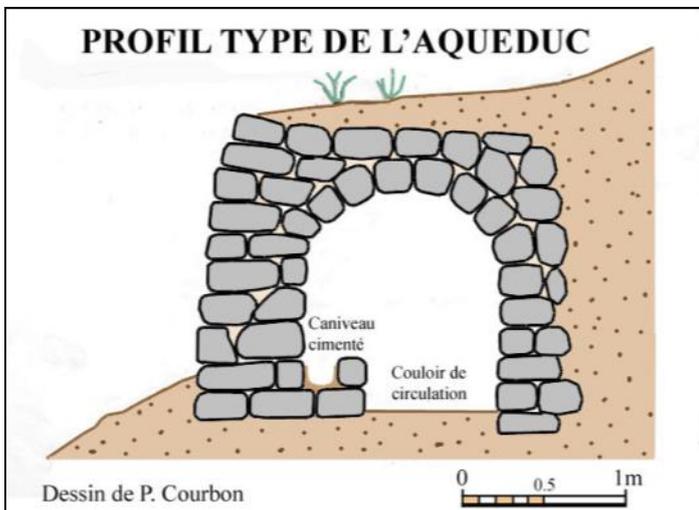
Au delà de cette interruption de 100 m, la galerie issue de notre *Grande Serve* reste très visible pendant près de 1 000 m, interrompue de temps à autre

par des éboulements de courte longueur. A flanc de colline, elle forme une longue restanque* retenant la terre du haut du versant. Comme le montrent les illustrations jointes, cette galerie avait une largeur moyenne de 1 m et une hauteur variant de 1,3 à 1,5 m. Au sol, un caniveau de 0.25m de large (appelé banquette dans les textes anciens) permettait à l'eau de circuler ; il est doublé d'un espace de circulation piétonne de 0.5 à 0.6 m de large facilitant l'entretien. Ce caniveau était placé du côté du mur de restanque, pour ne pas recevoir lors des pluies les écoulements sans doute chargés de terre, qui venant de la partie haute du versant, pouvaient filtrer à travers le mur de pierres sèches (Fig. 10).



Fig. 9 : Aspect de l'aqueduc sur le versant de la colline.

Fig. 10 : Le caniveau est placé en aval du versant pour ne pas recevoir les infiltrations de terre venant de l'amont.



Cette première partie en galerie, longue de 1160 m depuis la *Grande Serve*, aboutit au fond du Vallon de la Blacherie, à partir duquel nous en perdons toute trace. Lors de notre visite, 50 m après le dernier regard, un éboulement obstruait la galerie 10 m avant son extrémité mesurée sur le plan de 1904.

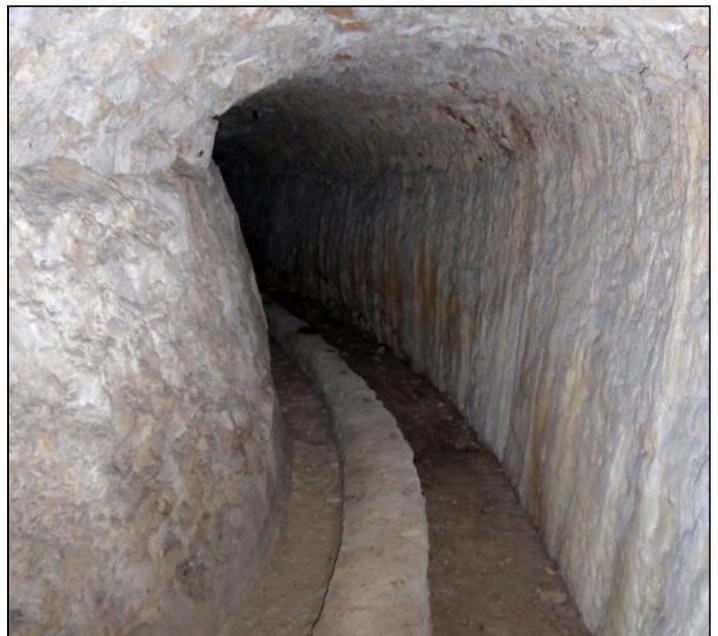
Si plusieurs longueurs de la galerie ont subi l'outrage du temps et comportent de nombreux effondrements, on retrouve une partie très bien conservée de 150 m de long (Photo). Aujourd'hui, pour garder une mémoire de ce remarquable patrimoine, serait-il possible d'envisager un entretien de cette partie ?



Fig. 11 : La galerie telle qu'elle apparaît 100 m en aval de la Grande serve.

Les regards : Le long du tracé de l'aqueduc, le plan de 1904, mentionne tous les 100 m environ, un rond H numéroté (Fig. 3 et 14). Lors de notre visite sur le terrain, ces ronds correspondaient à des regards avec un encadrement en jolies pierres taillées qui mesurait, sauf deux exceptions 0.6m de large par 0.8 m de haut. Sur les douze regards mentionnés par le plan le long de la galerie, nous en avons retrouvé huit, dont seulement quatre en bon état. Ces regards semblent correspondre aux *serve*s mentionnées dans les textes anciens. Pourtant, en Provençal *servo* désigne plutôt un réservoir ou un bassin. Or nous n'avons trouvé de vestiges significatifs de bassin que dans un seul de ces regards. Nous verrons plus loin l'explication que nous donnons à ce qui semble être une mauvaise dénomination.

Fig. 12 : L'une des parties de galerie les mieux conservées.



De la Blacherie à Saint-Marc

Les documents d'archive nous donnent l'explication de la disparition de la galerie à partir du fond du Vallon de la Blacherie. D'après le plan de 1904, soixante mètres après le dernier regard, la galerie s'in-

terrompt, à un endroit nommé *dépotoir*, pour donner place à un tuyau de fonte.

Par contre, la notice explicative de 1911, ignore ce tuyau en fonte de l'époque moderne, mais indique une conduite dallée de 0.30 m x 0.25 m. Il semble que ce soit la conduite mentionnée par Floquet en 1740 et faisant suite à la galerie: «...un simple canal maçonné appelé improprement *banquette* par les ouvriers». On peut penser que ce conduit dallé, peu facile à entretenir et, qui par les interstices entre les dalles de couverture laissait passer de la boue lors des pluies, a été remplacé par un tuyau en fonte à la fin du XIX^e siècle.

Pourquoi cette arrêt de la galerie et sa prolongation par une conduite dallée ? Est-ce pour des raisons d'économie, le coût des travaux commençant à peser sur les finances de la communauté ? Difficile de le savoir. Il faut noter que dans des aqueducs similaires, à Manosque ou Oraison, nous n'avions pas de galeries, mais des conduites dallées. Cette conduite, longue de 560 m arrive jusqu'au tunnel creusé sous la chapelle Saint-Marc.



Fig. 13 : Le dernier regard de la galerie (H11 sur la figure 14), au vallon de la Blacherie.

Comme pour la galerie, le plan de 1904 mentionne, à intervalles réguliers, des regards (avec ou sans sertes) le long de cette conduite dallée. Nous n'avons retrouvé aucun des cinq regards mentionnés. Il faut dire que toute cette partie a entièrement disparu. Dans le fond du vallon, les dalles ont été arrachées par les tracteurs au cours des labours. Sur le flanc de la colline, le conduit a été détruit au moment de son remplacement par une conduite en fonte et de l'élargissement du chemin qui, depuis Saint-Marc, dessert les cultures du vallon.

Le tunnel de Saint-Marc

A une trentaine de mètres au N.O. de la chapelle Saint-Marc, un regard donne sur un tunnel. Nous arrivons à un point de l'aqueduc qui exprime le savoir faire et les compétences de ceux qui ont conduit la réalisation de l'ouvrage.

En effet, à l'arrivée sur la crête de St-Marc, le tracé de l'aqueduc bute sur une belle barre rocheuse. Plutôt que de contourner cette barre par l'extérieur, ce tunnel long de 100 m, a permis de réduire de plus

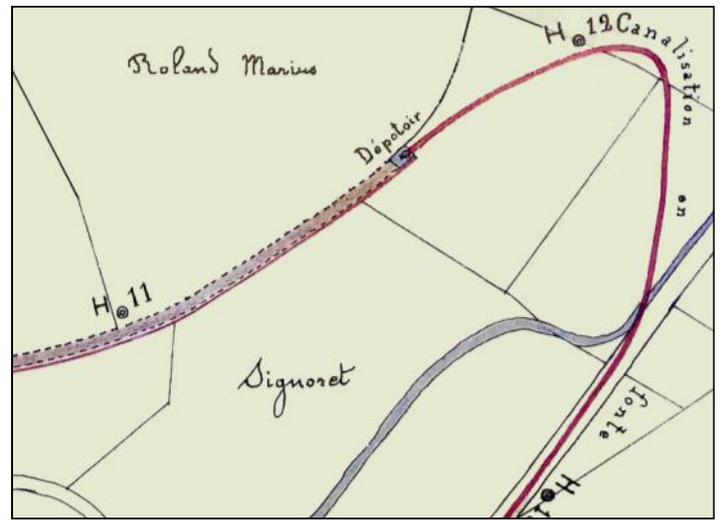


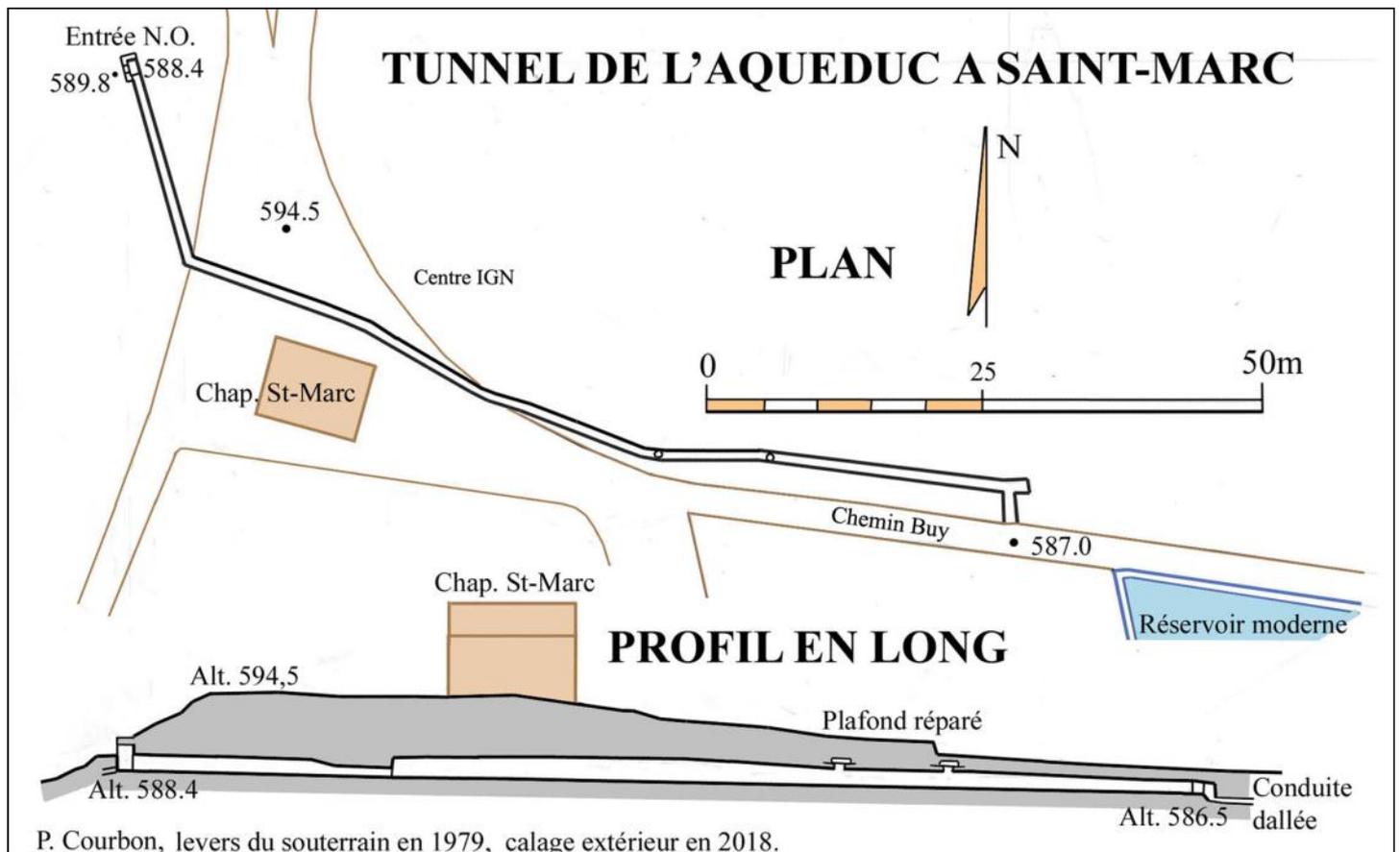
Fig. 14 : Plan de 1904 au vallon de la Blacherie.

de 100 m le creusement dans le roc. D'une largeur de 1 m à 0.6 m, il a une hauteur de 1.2 m à plus de 2,5 m, suivant la nature de la roche recoupée. Parfois, il se déroule entièrement dans la roche et parfois, son plafond est une voûte maçonnée. Il aboutit dans un mur de soutènement, le long d'un petit chemin longeant le grand réservoir de Forcalquier. Il est alors fermé par une porte en fer cachée par le lierre, à 7 m du coin N.O. du réservoir.

A l'entrée du tunnel, on voit arriver la conduite en acier de 20 cm de diamètre qui à l'époque moderne a remplacé toute la partie précédente de l'aqueduc. Tout au long du tunnel, du sable recouvre cette conduite d'acier pour la protéger des gels de l'hiver. Deux mètres avant la fin du tunnel, cette conduite en acier bifurque vers la droite en direction du réservoir par une petite galerie de 4 m. Par contre, quand on continue en ligne droite, on bute au bout de 2 m sur un mur qui marque la fin du tunnel. Au pied de ce mur, à moitié colmaté par le sable de protection contre le gel, un petit bassin de la largeur de la galerie, s'ouvre sur une petite conduite dallée de 0.3m par 0.25, telle celle mentionnée par la description de 1911. Le niveau de l'eau dans le bassin et au départ

Fig. 15 : Galerie du tunnel avec du sable sur la conduite.





P. Courbon, levés du souterrain en 1979, calage extérieur en 2018.

Fig. 16, en haut : Topographie du tunnel.

Fig. 17, à droite : La serve qui termine le tunnel. On voit le niveau de l'eau au départ de la conduite dallée.

de la conduite est encore visible. (Photo)

Je pense que ce bassin était un dispositif pour faire le raccordement entre deux conduites de structure différente. Placé près du regard, ce bassin correspond bien à la dénomination de *serve*.

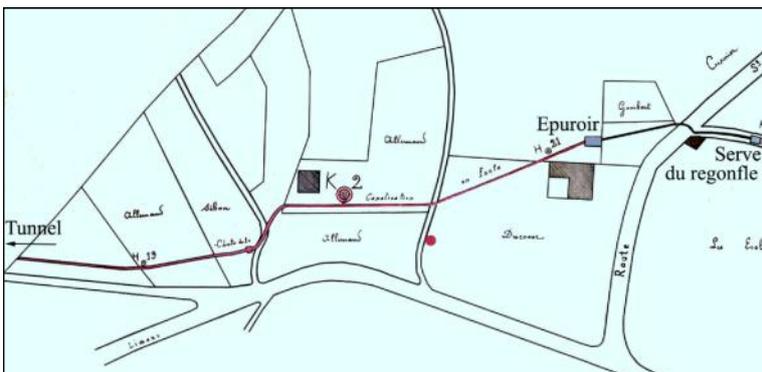
DE SAINT-MARC A SAINT-SEBASTIEN

Après le tunnel, du fait de l'urbanisation, presque tout a disparu. Le descriptif de 1911 et le plan de 1904 nous donnent deux types de conduites différentes.

- D'après le descriptif de 1911, un nouveau parcours en conduite dallée aboutissait à un puisard d'où partaient d'autres conduites alimentant chacune séparément une fontaine. Ce puisard, situé en haut de la rue des Ecoles (Autrefois près de l'oratoire Saint-Sébastien), a aujourd'hui disparu. Quant à la conduite dallée du descriptif, si nous avons vu son départ à



Fig. 18 : Le plan de 1904 donne l'état des lieux à cette date.



la fin du tunnel, nous n'avons retrouvé un peu plus loin qu'un petit vestige de quelques mètres (Photo).

Ce parcours dallé est en partie confirmé par le rapport de 1740 de Jean-André Floquet : *Que depuis en dessus de la serve de M. Aubert jusqu'à celle du regonfle il y avait dans la plus grande partie de cette distance qui est en simple canal maçonnerie...* (D'après les recoupements que nous avons pu faire La serve Aubert était juste en dessus du tunnel et la serve du regonfle correspondait au puisard de Saint-Sébastien, au départ du siphon).

- **Par contre, d'après le plan** de 1904, dès la sortie du tunnel, il n'y a pas de conduite dallée, mais une conduite en fonte, correspondant à une moderni-



Fig. 19 : Seul vestige de conduite dallée découvert au chemin des Oliviers. Il mesure 0.25 m par 0.30.

sation de l'aqueduc quand les progrès de l'industrialisation l'ont permis. Au moment de la mise en service du réservoir Saint-Marc vers 1920, elle a dû être remplacée par d'autres conduites plus importantes et ne doit plus exister.

Toujours sur le plan de 1904, cette conduite en fonte, après un parcours d'un peu plus de 300 m aboutissait à un bassin dénommé regard de distribution, situé en haut de la rue des Ecoles. Ce regard (Appelé puisard en 1911) était en fait un bassin de répartition d'où partaient plusieurs conduites alimentant directement les fontaines. Il correspondait en fait au départ de la partie siphonnante (Regonfle) qui après le passage bas de Fontauris remonte vers la fontaine Saint-Michel.



Fig. 20 : Le regard qui donnait sur le bassin de l'épuroir est condamné. On lit 1741 sur la pierre de voûte.

- **L'épuroir.** Cependant, le plan de 1904 indique 75 m avant le regard de distribution, un autre bassin interrompant la conduite. Les archives de la commune nous ont permis de déterminer son rôle. Elles comportent un devis de 1740 concernant la construction d'un « épuroir » à la conduite des eaux de la ville, sans doute décidée après la visite de l'ingénieur Jean-André Floquet. Son rôle était de décanter la boue contenue dans les eaux destinées aux fontaines.

Nous avons pu retrouver le regard donnant sur cet « épuroir », il est exactement à l'emplacement donné par le plan de 1904. Sur la clef de voûte du regard est gravée la date 1741. Aujourd'hui condamné, il se trouve dans le mur servant de limite entre deux parcelles que l'on retrouve sur le cadastre napoléonien et sur le cadastre moderne.

Par contre le bassin auquel donnait accès ce regard, n'est aujourd'hui plus visible. Le devis de 1740 nous en donne la description : « Il sera ajouté contre la serve de Monsieur Gallaud, une autre serve pour garantir les bournelages de toute sorte de boue. Elle sera faite de seize pans de long (près de 4 m) en œuvre et de douze pans de largeur aussi en œuvre. Les murailles seront faites de deux pans d'épaisseur et il sera voûté. » La profondeur devait être décidée en fonction des possibilités de vidange dans la propriété Gallaud. La pose d'une vanne pour vidanger dans le terrain voisin était prévue.

- Sur le cadastre napoléonien, qui mentionne tous les points d'eau extérieurs (Fontaines St-Michel et St-Pierre, entre autres), ces deux bassins ne figurent pas. Je pense que c'est parce qu'ils n'étaient pas à l'air libre, mais voûtés comme nous l'a donné la description de l'épuroir

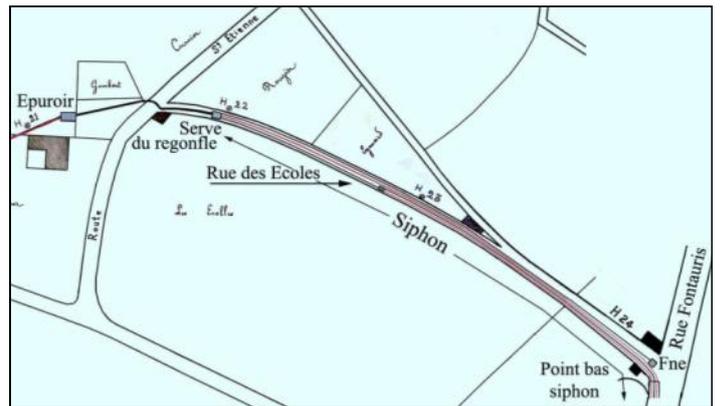


Fig. 21-22 : Sur le plan de 1904, la serve de départ du siphon est bien marquée. Sur le cadastre de 1813, l'aqueduc en pointillé dans les parcelles privées, passe ensuite dans un espace public non numéroté. Noter le rectangle vert en bas à droite.



DU PUISARD DE SAINT-SEBASTIEN AUX FONTAINES

Le puisard de Saint-Sébastien situé en haut de l'actuelle rue des Ecoles a maintenant disparu. Il marque un point clef de l'aqueduc, car comme nous le verrons plus en détail dans un autre chapitre, il est

au départ d'un parcours siphonnant long de 500 m pour arriver à la fontaine Saint-Michel. C'est la *Serve du regonfle* des archives de 1740 et le regard de distribution du plan de 1904. D'après le cadastre napoléonien, l'emprise de la rue des Ecoles existe déjà non numérotée, donc correspondant à un espace public réservé pour le passage et l'entretien des conduites. Comme le laissent entendre des documents des archives du XVIII^e siècle, les bourneaux qui constituaient le siphon avaient été enterrés.

Cela est confirmé par le plan de 1904 qui, sous le puisard, ne mentionne toujours pas de galerie pour faire passer les conduites des fontaines. Il mentionne, en surcharge au crayon, quatre tuyaux qui passaient vraisemblablement sous terre en suivant l'emprise publique non numérotée du cadastre napoléonien, devenu aujourd'hui rue des Ecoles. Cette surcharge ne précise pas la matière de ces tuyaux, mais, vue la mention de leur longueur (1,5 m, comme nous en verrons plus loin), ils devaient être en fonte.

Mais pourquoi quatre conduites, alors que plus loin le plan n'en mentionne que trois alimentant chacune les fontaines du Bourguet, St-Michel et St-Pierre ? En fait, sur le plan de 1904, cette quatrième conduite aboutissait à ce qui semble être un bassin, en bas de la rue des *Ecolles*, confirmé sur le plan cadastral de 1813 par un point d'eau en vert.

Fontauris. En fait, ce point d'eau correspond à l'emplacement de l'ancienne fontaine appelée Fontauris, qui a disparu dans les années 1960 et a laissé son nom à la rue qui va jusqu'au cimetière. Dans les documents des XVII^e et XVIII^e siècles que nous avons consultés, serait-ce à cette fontaine que se réfère le devis de 1740 : *De plus, il sera transporté la fontaine de la bourgade à la muraille proche la*

Fig. 23 : Fontauris, aujourd'hui disparue, vers 1930.



grande église... La bourgade correspondant à cette partie hors remparts, où se trouve Fontauris. Quant au transport vers la grande église, il semble correspondre à la création de la fontaine du Bourguet que nous verrons plus loin, mais sans supprimer Fontauris. Cette fontaine de Fontauris n'aurait-elle pas été mise à jour au moment du creusement de la galerie de l'aqueduc ? Ici réside la difficulté d'interpréter certains textes anciens, qui après deux ou quatre siècles manquent de précision pour nous qui ignorons quel était l'état des lieux à l'époque.

Topographiquement, cette Fontauris se trouve proche du point le plus bas de la conduite siphonnante, non loin de la chapelle des Dames Religieuses. Un devis proposé en 1749 prévoyait quatre pierres percées pour le raccordement des bourneaux : *La première sera posée au point le plus bas de la conduite, laquelle aura un autre trou dans lequel sera posé une pièce de fonte faite en vis-à-vis laquelle servira pour faire sortir les eaux de ladite conduite...* On peut en déduire qu'il y avait au point bas du siphon un dispositif de vidange en cas de changement ou de réparation de conduite. Cette vidange de plus de 500 m de conduites ne pouvait se faire dans la galerie qu'elle aurait inondée, elle devait être évacuée vers l'extérieur. Empruntait-elle le même dispositif qui évacuait le trop plein de l'eau coulant à Fontauris ?

La reprise de la galerie. Toujours d'après le plan de 1904, au bas de la rue des *Ecolles* (sic), les conduites débouchent enfin dans une galerie, semblable à celle qui s'était terminée au vallon de la Blacherie. On va la retrouver jusqu'à la place Saint-Michel, avec une petite interruption à la rue Berlu-Perussis.

Il y a une cinquantaine d'années, on avait encore accès à une portion de ce souterrain sous la place du Bourguet (Photo Royer). Elle est maintenant inaccessible et peut-être obstruée pour éviter les effondrements.



Fig. 24 : La galerie sous la place du Bourguet vers 1975, aujourd'hui inaccessible . Elle a été marquée sur le plan de 1904.

En 1979, nous avons retrouvé et topographié deux autres tronçons de cette galerie, chacun long d'une quarantaine de mètres. On accédait au premier par un regard bordant la rue Berlu-Perussis, il pas-

sait sous la Fontaine du Bourguet en direction de la place du même nom et. En 2018, ce regard ayant été busé il n'y avait plus d'accès.

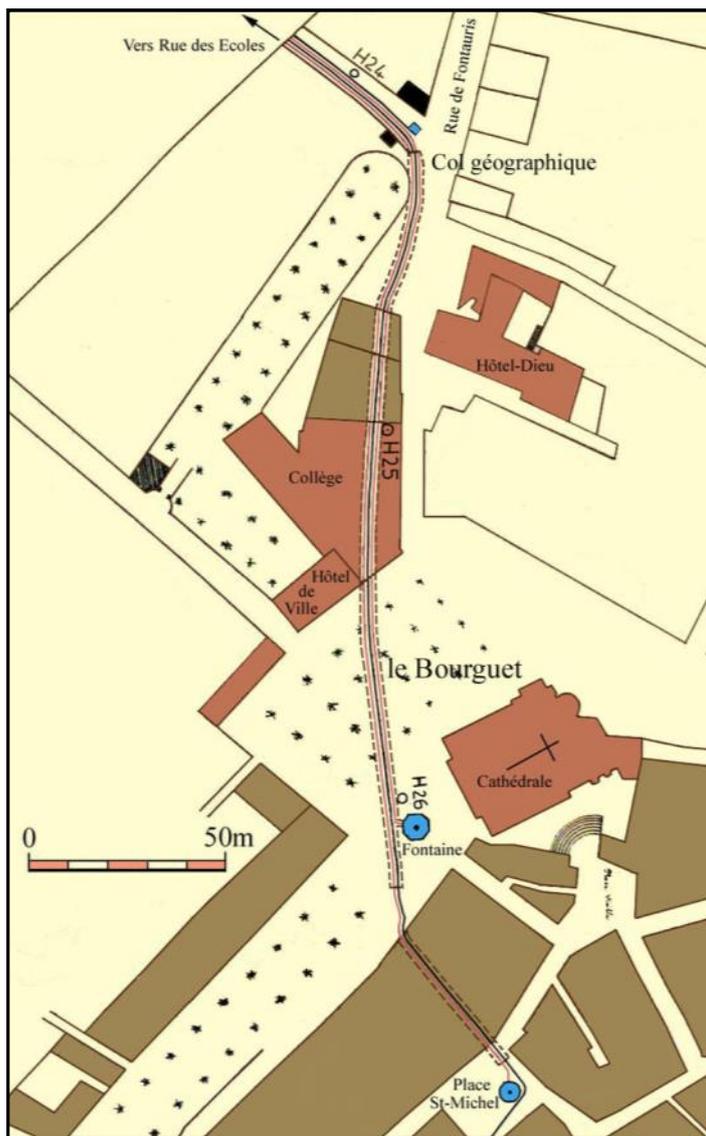


Fig. 25 : Le plan de 1904 permet de reconstituer tout un parcours, dont il ne reste plus qu'un tronçon de 20 m dessiné sur la figure suivante.

Le second tronçon traversait des caves d'immeubles de la rue Berluç-Perussis pour aboutir sous la fontaine Saint-Michel. Ce parcours de 40 m, outre les caves existantes, empruntait une galerie sous la place Saint-Michel. En 1987, la magnifique calade qui entourait la fontaine n'a pas trouvé grâce auprès de l'édile de l'époque. Sans doute parce que plus difficile à entretenir. Lors de la réfection de la place Saint-Michel et son pavage par des dalles de pierres, la galerie sous la place a été comblée et sa ressortie près de la fontaine a disparu. On ne retrouve plus que 3 m de galerie obstrués par un mur à l'extrémité des caves. Outre le crime de « lèse calade » ces travaux ont amputé notre aqueduc de 15 m de sa longueur !

A partir de la Fontaine Saint-Michel, une conduite simple va alimenter la Fontaine Saint-Pierre (Aujourd'hui Jeanne d'Arc). D'après le plan de 1904 et un plan d'alignement de 1844, elle remontait la rue du Palais, pour redescendre celle du Collège avant d'arriver sur la place Saint-Pierre. Cet itinéraire, qui passe par le point haut situé à la jonction des

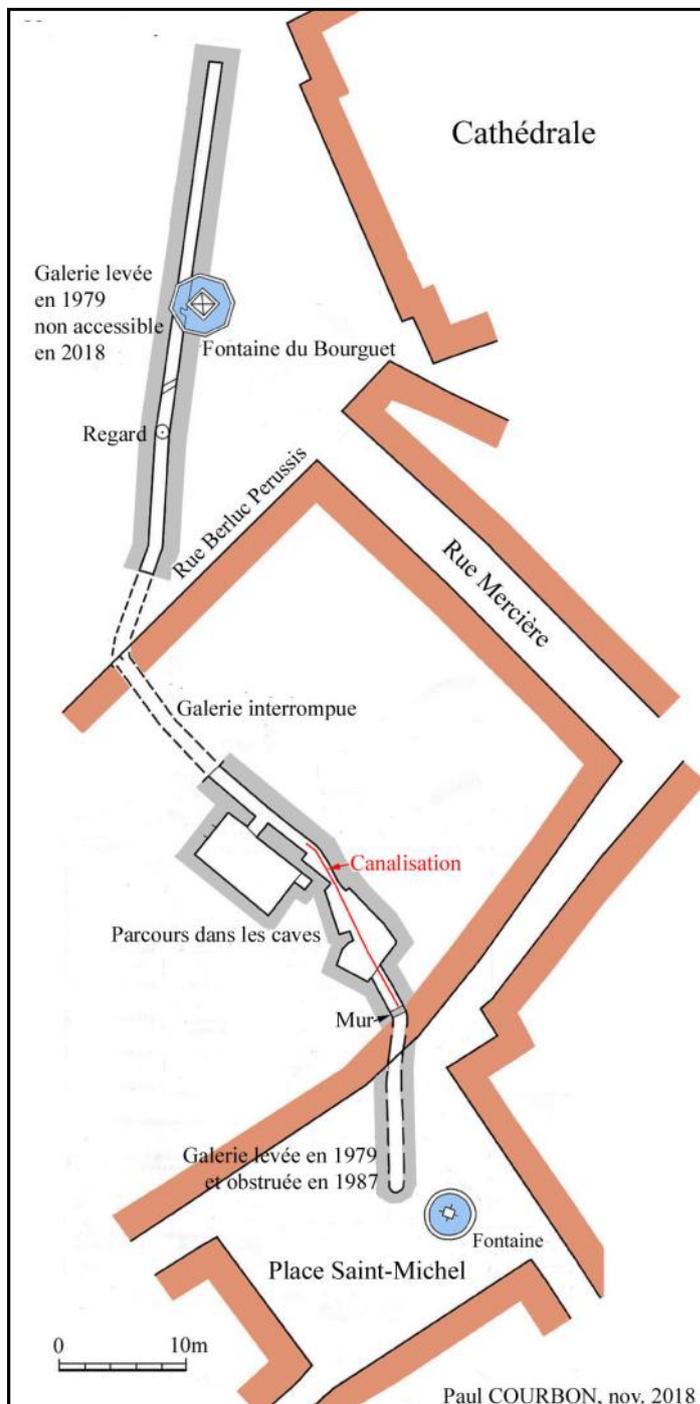


Fig. 26 : Nos leviers de 1979 en gris, seule la partie sous les immeubles est aujourd'hui accessible.

deux rues, nous a paru étonnant, car il aurait nécessité une tranchée de 5 à 6 m de profondeur. Il devait donc passer par les caves, ce qui est confirmé par l'incident cocasse relaté par un procès-verbal de 1764 constatant des branchements pirates dans les caves. En s'appuyant sur le Compois, plus vieux livre cadastral de Forcalquier, Jean-Yves Royer confirme que les noms cités correspondent bien à des propriétaires de la rue du Palais. Les quatre caves non comblées et encore pénétrables bordant la rue du Palais, puis celle du Collège que nous avons visitées, n'en comportaient aucune trace. L'étude de l'INRAP de 2009 [9], bordant la rue du Palais, si elle a bien pris note de passage des bourneaux n'en fait pas mention dans les caves étudiées; il est vrai que la plupart des caves vues étaient obstruées ou encombrées de déblais. Comme nous l'ont montré les vestiges trouvés dans les caves de la rue Berluç Perussis

et comme le confirme le procès-verbal, cette conduite était bien en terre cuite (*Bourneau*).

La fontaine du Bourguet. Cette fontaine surmontée par un monumental obélisque, qui s'élève à près 13m de hauteur, nous pose un problème. Bien qu'alimentée par l'aqueduc, elle n'existait pas au moment de sa mise en service en 1512. De plus, alors que les autres fontaines figurent avec un rond bleu sur le cadastre de 1813, celle-ci y est absente.



Fig. 27 : La monumentale fontaine du Bourguet.

Dans un devis de 1740 concernant les réparations à faire à l'aqueduc, nous avons retrouvé le paragraphe suivant : *De plus, il sera transporté la fontaine de la bourgade à la muraille proche la grande église ou fera telle un canon du côté de la bourgade et l'autre canon dans la ville, le tout de la même eau. Le robinet sera posé par l'entrepreneur ou trouvera bon. Messieurs les consuls feront faire le bassin de la dite fontaine....* On peut donc raisonnablement penser que cette fontaine a été construite dans les années suivant 1740, elle a été incorporée aux remparts, juste à côté de l'église et de la porte qui s'y trouvait.

Or, nous avons retrouvé une délibération du 30 octobre 1808, demandant la réparation de cette porte, ou sa destruction si les réparations étaient trop importantes. C'est l'époque où le sous-préfet Latourette s'attachait au réaménagement des fortifications dans un souci d'urbanisation du centre ville. C'est après cette date que la destruction de la porte et des murailles s'y raccordant a sans doute amené la disparition de la fontaine. Ce qui expliquerait pourquoi elle ne figure pas sur le cadastre de 1813. Nous n'avons pas retrouvé quand elle a été reconstruite sous sa forme actuelle.

EVOLUTION DES CONDUITES

Les différences concernant les conduites entre le plan de 1904 et le rapport de 1911 nous ont amené à consulter les archives communales. Quels changements auraient pu intervenir au fil des siècles sur la conduite allant de la sortie du tunnel St-Marc jusqu'aux fontaines ?

De St-Marc à St-Sébastien. Le devis de 1740 stipulait une conduite double de « bourneaux », entre la serve de Saint-Sébastien et la serve près de St-Marc pour remplacer les anciens bourneaux. Soit sur une longueur de cent soixante deux cannes (Env. 300m). Pourquoi double ? Pour suivre les conseils de l'ingénieur André Floquet ? Le contrat stipulait aussi le creusement d'un fossé pour poser ces bourneaux à la place des anciens, ce qui laisserait penser qu'on avait déjà remplacé une partie de la conduite dallée par les bourneaux bien avant 1740. Mais, cela semble en contradiction avec le rapport Floquet vu précédemment, qui mentionnait un canal maçonné dans la majeure partie de cette section. Ce fossé avait sans doute un trajet légèrement différent de la conduite dallée comme le laisserait supposer le petit tronçon de conduite que nous avons retrouvé dans le secteur et dont nous avons déjà donné la photo. Cela montre la nécessité de recouper les documents d'archive qui nous parviennent.

Aujourd'hui, dans les caves bordant la rue Ber-luc-Perussis, on retrouve de nombreux tronçons des anciens tuyaux de terre cuite (*Bourneaux*) abandonnés et épars. Par leur longueur et leur diamètre, ils ne correspondaient pas au contrat de 1749 (Trois pouces de diamètre et deux pans de longueur).



Fig. 28 : Bourneaux en terre cuite du XVIII^e siècle, trouvés à Istres. Ils ont deux empans (0.45 m) de long.

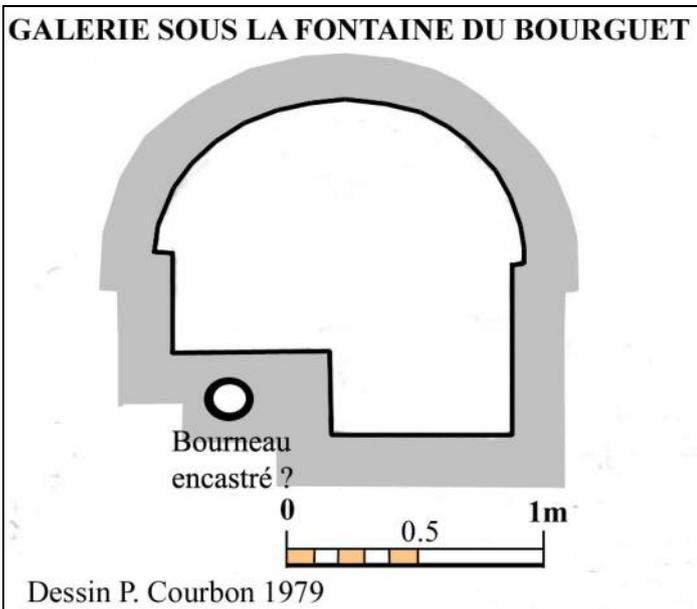
Ces bourneaux de facture plus moderne mesuraient 1 m de long, nous étions entrés dans le système métrique ! Ils devaient dater de la première moitié du XIX^e siècle et avaient remplacé les anciens trop entartrés. Ils ont ensuite été remplacés par une conduite en fonte de 0.11 m de diamètre extérieur, formée d'éléments de 1,5 m de longueur, dont nous discuterons plus loin.



Fig. 29 : Bourneaux abandonnés dans les caves. Peu entartrés, longs de 1 m, ils datent du XIX^e siècle.

Par contre, comme le montrent la photo prise sous la place du Bourguet et la coupe que j'avais faite en 1979 sous la fontaine du Bourguet, aucune conduite n'était visible avant d'arriver à ces caves : ni tuyau de fonte, ni bourneaux. Les tuyaux de fonte avaient-ils été enlevés ? Quant aux bourneaux, étaient-ils inclus dans la banquette latérale qui occupe une partie de la galerie (Photo et coupe) pour résister à la plus forte pression au bas du siphon ? En effet, un devis de 1749 stipulait au sujet des bourneaux : *Posés avec un bon ciment bien soutenus par dessous et bâtis tout autour...*

Fig. 30 : La galerie telle que nous l'avons vue en 1979, le bourneau était-il encastré ?



● **Les tuyaux de fonte.** Le plan de 1904 indique des tuyaux de fonte de 1,5 m de long, qui ont partout remplacé les bourneaux ou les conduites dallées. Ce sont ces tuyaux de fonte de même longueur et de diamètre extérieur de 0.11 m, que nous avons retrouvés dans les caves entre la rue Berlu-Perussis et la place Saint-Michel. Nos recherches dans les archives communales ne nous ont pas permis de dater de pose de ces tuyaux.

En France, on cite les tuyaux de fonte de la machine de Marly (1681-82) au château de Versailles. Mais c'était un coûteux privilège royal ! Il fallut attendre la révolution industrielle de XIX^e siècle pour voir baisser le prix des tuyaux de fonte qui

remplacèrent peu à peu les autres conduites. En France, Pont-à-Mousson produisit ses premiers tuyaux de fonte à partir de 1865. Il est logique de penser que les tuyaux mentionnés par le plan de 1904 furent posés à la fin du XIX^e siècle.

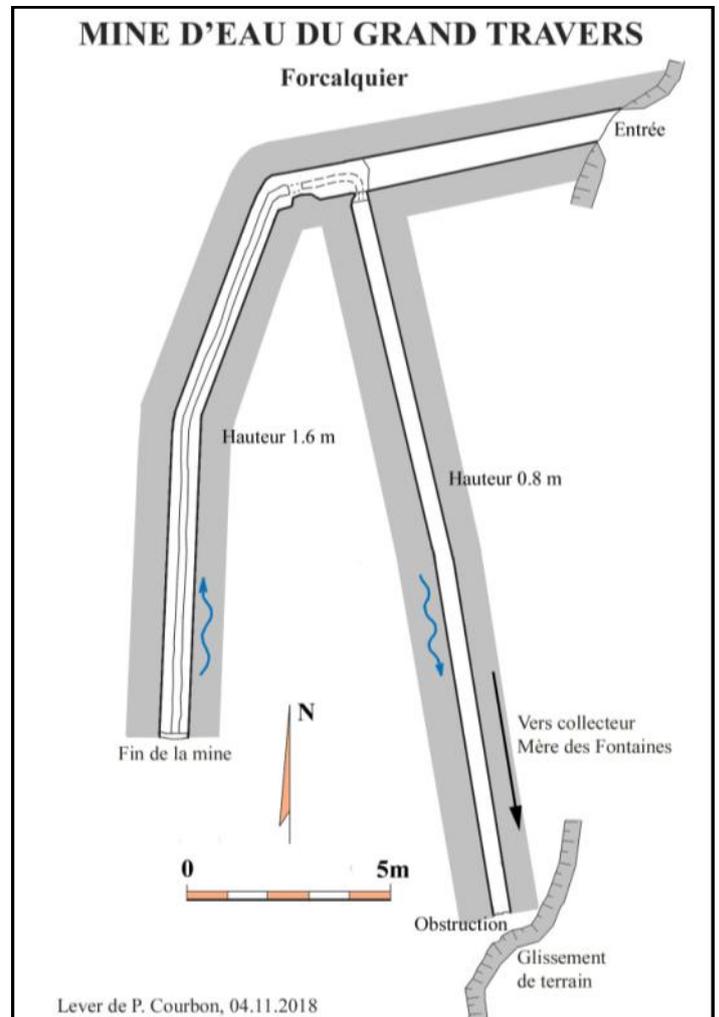


Fig. 31 : Cohabitant encore, des bourneaux du XIX^e siècle et une conduite en fonte de 11 cm de diamètre et d'éléments longs de 1,5 m.

LES CAPTAGES MODERNES

Au tout début du XX^e siècle, quand fut envisagé la création du grand réservoir et du château d'eau de St-Marc et une alimentation en eau individuelle, il est certain que l'on chercha à augmenter le débit de la Mère des fontaines. Comme vu précédemment, en 1979, j'avais relevé 220 m de galeries nouvelles qui partant de la grande serve allaient capter des interstrates aquifères. En 2018, je retrouvais une mine

Fig. 32 : La mine d'eau moderne du Grand Travers



d'eau de 40 m de développement, située à quelques mètres en rive droite de Grand Travers et 270 m au nord de la grande serve. Sur le trajet jusqu'à la grande serve je retrouvais plusieurs tronçons de buse en ciment, dont une traversant le ruisseau.

Ces extensions ne figurant pas sur le plan de 1904, on peut penser qu'elles sont légèrement postérieures. A Manosque aussi, on assista au même phénomène avec l'agrandissement de la mine d'eau de la Thomassine, puis l'adjonction de la source de Château Briant, et en dernier lieu celle de Saint-Antoine en 1900.

Fig. 33 : L'entarrage impressionnant d'une buse menant à la Grande Serve.



SERVES ET AUTRES TERMES ANCIENS

Lors de notre consultation des archives concernant l'entretien de l'aqueduc au cours des siècles, nous avons trouvé plusieurs termes anciens qui ont disparu du langage actuel. Si certains ont pu être retrouvés sans peine dans les dictionnaires de Provençal ou d'Occitan, d'autres n'y figuraient pas ; c'est le cas de termes techniques ou trop locaux qui échappent aux dictionnaires usuels. Revoyons tous ces termes anciens :

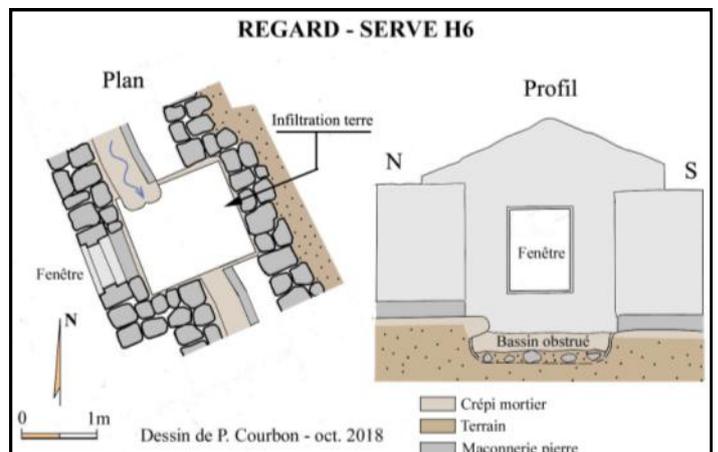
- **Serve.** C'est le terme qui nous a posé le plus de problèmes. Pourtant, d'après les divers dictionnaires occitans consultés, le mot *serve* est bien défini, signifiant réservoir ou bassin. Nous avons vu précédemment la dénomination de Grande Serve donnée au départ de l'aqueduc. Mais, l'examen des vestiges de l'aqueduc que l'on retrouve plus en aval nous a fait douter de cette signification. Dans les archives concernant l'entretien de l'ouvrage, *serve* revient très souvent. Déjà, dans la convention de prix passée en 1591, les maçons : *promettent maintenir et entretenir lesdictes serves et bourneaulx...* Ici, les serves englobent tout ce qui n'est pas bourneaux : galeries, voûtes, banquettes, conduites dallées. Cela n'incite pas à donner un crédit total au rédacteur de l'acte quant au choix de ses termes.

Un document de 1665 nous indique : *quelques portes des serves se treuvent rompues*. Ces portent incitent à penser à regard. Peut-on en conclure que tous les regards donnaient sur une serve ?

Dans les archives suivantes, on dénombre quatorze serves accolées au nom du propriétaire du terrain où elles se trouvent. Elles délimitent en général les portions de galerie où des réparations devront



Fig. 34 et 35 : Le dégagement de la terre et des pierres a permis la mise à jour d'une serve dans le regard. A l'écoulement dans le bassin, à droite sur la photo, s'est formée une curieuse excroissance de tartre (tune)



être faites : *Entre la Grande Serve et celle de M. Brun, il y a quatorze cannes de voûte qui menacent ruine et doivent être réparées*. La majorité de ces serves se trouve dans la partie en galerie en amont de la Blacherie, où nous avons retrouvé huit des onze regards mentionnés par le plan de 1904. Nos recherches sur le terrain ont montré que seuls trois de ces huit regards sont susceptibles d'avoir abrité une serve. Dans les cinq autres, le caniveau ou *banquette* n'était pas interrompu par un bassin.

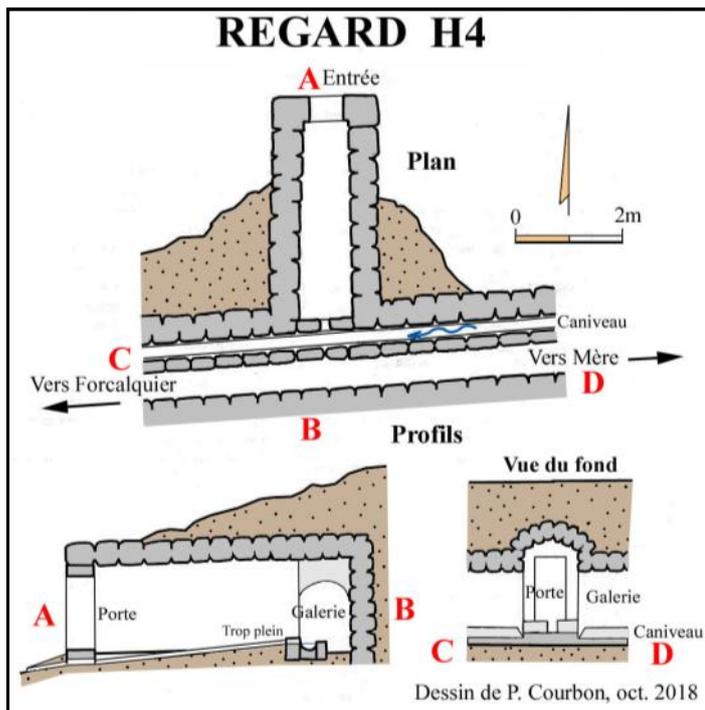
D'ailleurs, dans un mémoire des 13 et 14 novembre 1730, sont citées deux serves bouchées et parmi elles celle qui correspond au regard près du fort du ravin du Pain Perdu. J'y avais gratté et dégagé la terre pour m'assurer que le caniveau traversait le regard sans s'interrompre sur une serve.

A la réflexion, était-il utile d'avoir une serve tous les cent mètres dans cette zone ? D'autant plus que différemment des caniveaux placés d'un côté de la galerie où ils ne recevaient pas les boues d'infiltration lors des pluies, les serves, touchant les deux côtés de cette galerie, recevant les infiltrations venant du haut du terrain. Elles devaient donc s'obstruer au bout de peu de temps, ne remplissant plus leur rôle de décantation. Cela semble confirmé dans le rapport de 1740 de Jean-André Floquet qui écrivait : *Que diverses serves ont été bouchées, nous ne savons pourquoi*. On pourrait en conclure qu'au moment de la construction, on accédait à chaque serve par un regard. Plus tard, les bassins ayant été obs-

trués, les regards ont pu garder l'appellation de serve.

Nous nous sommes reportés à la description de l'aqueduc de Marseille, où on peut noter : *Les eaux fournies par l'aqueduc, sont réparties dans diverses caisses (bassins) de distribution, appelées localement : SERVES.* Cela rejoint le cas d'Aiguines où il y avait une serve de distribution avec un départ vers le château et un vers le village. La comparaison avec Manosque, Oraison, Aiguines, ou Mane me laisse dubitatif sur le nombre réel de serves en service à Forcalquier.

Fig. 38 : Le regard le mieux conservé ne donne pas accès à une serve, le caniveau le traverse intégralement.



- *Bourneau* ou *bourneau* pour tuyau de terre cuite fabriqué par le *bournelier*, mais aussi *crotte* pour voûte, ont été faciles à retrouver dans Lou tressor d'ou felibrige de Mistral.

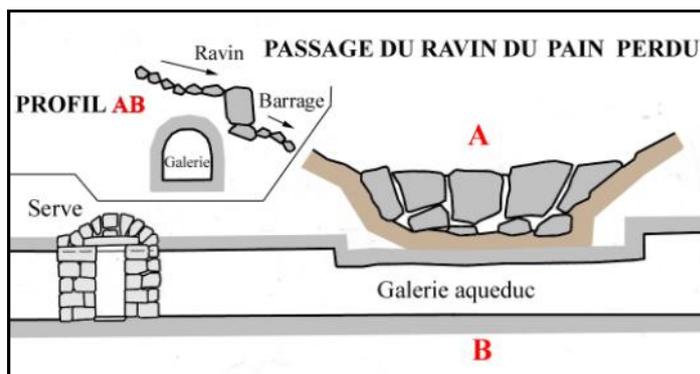
- Cela n'a pas été le cas de *regonfle* ou *regonfle* dont l'interprétation nous a pris du temps. Il est à plusieurs fois question de *la serve du regonfle à Saint-Sébastien*. La lecture attentive du rapport de Floquet de 1740, nous a donné la solution. *Regonfle* étant la partie en siphon qui relie le bassin (Serve) de Saint-Sébastien à la Fontaine Saint-Michel. C'était, dans les premiers temps d'utilisation, la seule partie équipée en bourneaux, dont l'entartrage après de longues périodes de service, posait des problèmes.

- *Couperdu* n'a lui non plus pas été facile à traduire. On le retrouve cité à la *serve du regonfle* et au *point bas du regonfle*. Nous l'avons interprété « vidange avec vanne », ce qui était nécessaire au point bas du siphon qu'on devait vidanger en cas de réparation et, évidemment au bassin (Serve) départ du siphon.

- Il y a aussi le mot *fort*, qui correspond aux deux barrages qui ont été construits en travers des deux ravins qui coupent le trajet de l'aqueduc (Fig.).

- Nous avons aussi retrouvé le mot *banquette*, qui aujourd'hui correspondrait plus rigoureusement à caniveau. D'ailleurs, en 1740, Floquet mentionne

Fig. 39 : Ce « Fort » est un barrage bâti pour empêcher le ravin de s'enfoncer et de briser la galerie.



dans son rapport : *...simple canal maçonné appelé improprement banquette par les ouvriers...* Cela montre que de nombreux termes retrouvés n'ont pas toujours été employés avec rigueur.

- *Thune* ou *tune* revient souvent, son expression moderne serait entartrage
- *Cervele* ou *cervèu* en Provençal désigne la partie supérieure d'une voûte.
- *Soustrat* signifie renformis, c'est-à-dire réparation d'un vieux mur sans démolition, en appliquant un enduit simple.

AUTRES AQUEDUCS DE LA REGION

Il était intéressant de savoir ce qui s'était fait dans la région, où plusieurs aqueducs ont été réalisés pour alimenter les fontaines et lavoirs des communes, souvent dans le même contexte que Forcalquier.

Aqueduc de Manosque [5 et 6]:

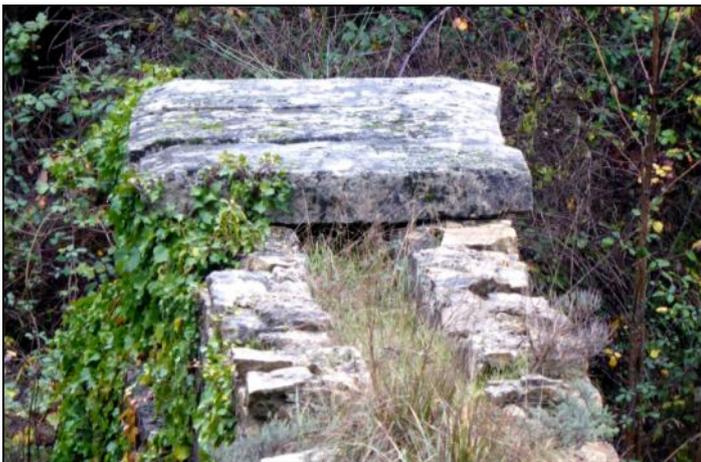
L'alimentation en eau des Fontaines de Manosque se fit en plusieurs étapes. La première source à alimenter la ville fut la fontaine de Garin (Guérin aujourd'hui), en 1457. Située à 1,5 km au N.O. de l'entrée nord de la ville (Porte de Soubeyran), il n'en subsiste aujourd'hui aucune trace visible [5, p.6], la conduite aurait été en bois. Cette alimentation fut complétée en 1497 par le captage de la source de Gaude, 4 km au nord de la ville. Il en reste des vestiges décrits dans « Le chemin de l'eau de Gaude » [5, p. 25-28 et 6, p. 30-32]. L'eau était acheminée par gravité, dans un caniveau de section rectangulaire fait de briques plates de 3 à 4 cm d'épaisseur, ou de lauzes. Dans une portion en forte pente, le canal a été creusé dans le roc pour résister à la puissance de l'eau. Ce conduit enterré à peu de profondeur est signalé par des jalons de grès que l'on peut encore retrouver sur 2,5 km environ. On ne sait avec certitude quand fut abandonnée cette branche de l'aqueduc qui ne fut pas doublée d'une conduite en fonte comme nous le verrons à la Thomassine. Ce fut vraisemblablement avant 1928.

A partir de 1554, le creusement de la mine d'eau de la Thomassine, située à 3,5 km au N.O. de la porte de Soubeyran, complète l'alimentation de la ville. Agrandie par une deuxième branche en 1928, cette mine d'eau existe toujours et a été complétée par celles de Château Briant et de Saint-Antoine, toutes proches [5, p. 29-32 et 6, p.7, 18-19]. C'est à partir de la Thomassine que subsistent les vestiges les plus monumentaux de l'aqueduc de Manos-

que constitués par deux ponts-aqueducs. Du fait de l'instabilité du sol, le premier datant du XVI^e siècle fut remplacé par un second en 1854. En 1930, après le regroupement des trois sources, ce second aqueduc fut lui aussi abandonné, remplacé par une conduite siphonnante en fonte.



Fig. 36 et 37 : Le second aqueduc de la Thomassine et la conduite dallée qui amenait l'eau.



Après les ponts, on peut suivre le tracé de l'aqueduc, semblable à celui du chemin de Gaude, sur près d'un kilomètre. Il disparaît ensuite du fait de l'urbanisation. La conduite en fonte qui l'a remplacé en 1930 peut se voir à plusieurs endroits.

Comme le laissent entendre les documents anciens, il y avait des serves le long du tracé de l'aqueduc, mais il n'en subsiste aucune. Cependant, non loin de la porte Soubeyran, on retrouve aujourd'hui une « Traverse de la Serve » !

Comme à Forcalquier, il n'y avait pas d'entretien régulier et on ne faisait appel aux fontainiers qu'en cas de problème.

En 1986, avec l'appoint de l'eau de la Durançe, la contribution en eau de la ville par l'aqueduc de la Thomassine prit fin. (Remerciements à M. Martinet qui a étudié cet aqueduc).

Aqueduc d'Oraison [7]

Oraison compte neuf fontaines et trois lavoirs alimentés depuis 1654 par la source de la Boucharde dont on voulait mettre l'eau à la disposition de tous. Là aussi, nous avons un aqueduc de près de 2,5 km dont le vestige principal est le pont qui traverse le

ruisseau du Rancure. Ce pont réalisé en 1698 parce que les crues du Rancure avaient à plusieurs reprises emporté les canalisations, avait été choisi à un endroit où il pouvait dominer suffisamment le ruisseau pour être au dessus des crues. Cet emplacement hors crues avait rallongé le trajet de l'aqueduc. La nouvelle altitude du pont et sa forme en dos d'âne avaient nécessité la création d'un siphon de l'ordre de 250 m de long.

Toutes les canalisations existantes ont été remplacées à l'époque moderne par des tuyaux de fonte. Dans le trajet descendant de la Boucharde, nous avons retrouvé à deux reprises des courtes portions de conduites dallées du même type et de la même dimension qu'à Forcalquier. Par contre, la partie siphonnante passant sur le pont était constituée de deux rangées de bourneaux. Deux petits regards au sommet du pont permettent de les voir.

Fig. 38 : Le pont sur le Rancure positionné à un rétrécissement assez haut pour échapper aux crues.



Des serves ont certainement existé, les trois regards qui jalonnent le parcours de la source de la Boucharde jusqu'au pont roman en seraient-ils des vestiges ? On en retrouve une près du dernier vestige de conduite dallée, qui faisait la jonction entre cette conduite dallée et les bourneaux.

Les fontaines de Mane : Mane possède plusieurs sources bien situées qui ont permis d'alimen-

Fig. 39 : L'une des deux conduites en terre cuite utilisant le pont sur le Rancure.



ter plusieurs fontaines et lavoirs du village depuis le Moyen Âge. Les conduites qui ont été installées sont beaucoup moins longues et moins spectaculaires que l'aqueduc de Forcalquier. Celle qui relie la source du Grand Briant à la Fontaine Neuve est la plus ancienne et a une longueur proche de un kilomètre. Une autre, plus courte, relie la source de la Norgère à la monumentale fontaine de l'Hospice. Jacques Depieds, maire du village qui s'est intéressé à ces fontaines nous a dit que le conduit était un petit canal de pierres recouvert d'une dalle, comme nous l'avons vu dans une partie de l'aqueduc de Forcalquier. Il n'y a aucune serve, dans le sens de bassin, tout au long de son parcours.

L'aqueduc d'Aiguines [8]: Il était intéressant de citer encore l'aqueduc d'Aiguines, à la sortie des Gorges du Verdon. A la proposition de César de Gauthier, propriétaire du château de la ville, les habitants construisirent vers 1750, un aqueduc de 1,7 km pour aller capter l'eau d'une mine d'eau creusée au sud du village. L'eau était partagée entre le château et les fontaines du village.

On accède à l'aqueduc par six regards, le premier étant l'accès à la mine d'eau, le cinquième donnant sur un bassin de 100 m³ servant de réserve et le sixième étant un bassin de répartition entre le château et le village. Les trois autres regards ne donnent pas sur des serves, mais sur la galerie où coule le canal. Ce sixième regard donne sur ce qui correspond à une serve telle que figurant dans la description du canal de Marseille. Nous sommes loin de la densité de serves de l'aqueduc de Forcalquier.

L'aqueduc de Sainte-Tulle [10]: A deux kilomètres du village, toutes les eaux de Combe Loubière

La fontaine Saint-Michel illustre plus que d'autres l'importance attachée à l'eau en Provence.



sont réunies dans une grande serve. A partir d'une canalisation de canons (bourneaux) l'aqueduc amène l'eau au village pour alimenter la fontaine appelée aujourd'hui Plus-Haute. Le devis prévoit des serves de 100 cannes en 100 cannes, sans doute pour décanter l'eau de la boue et la construction d'un « fort » pour traverser un ruisseau. Les archives de la ville font apparaître les mêmes problèmes d'entretien que ceux qui ont été connus à Forcalquier

CONCLUSION

Cent ans après son abandon, de nombreuses parties de l'aqueduc de Forcalquier ont disparu. Nous avons dû les reconstituer d'après des documents anciens qui n'avaient pas la précision qu'exigerait un géomètre ou un entrepreneur d'aujourd'hui ! Nous avons dû faire des interprétations, des recoupements et même des hypothèses. Dans notre reconstitution, nous espérons être resté proche de la réalité.

Aujourd'hui, les belles fontaines de Provence font partie du patrimoine. Bien entretenues, elles ornent la place d'un village, ajoutant à son caractère. Souvent, comme c'est le cas à Forcalquier, elles ne sont plus raccordées au réseau d'eau et coulent en circuit fermé. Elles portent alors la mention « Eau non potable ». O tempora! O mores !

Remerciements : Au service culturel de la mairie de Forcalquier pour la consultation des archives et à Jean-Yves Royer pour les documents fournis.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Jean-Yves ROYER, 1986, *Forcalquier*, Ed. Odim
- [2] Martine FAVRAS, Jeanine BOURVÉAU, 2007, Recherches sur l'aqueduc de la Mère des Fontaines, Bull. n°10 du Patrimoine du Pays de Forcalquier, p. 26-30
- [3] Jeanine BOURVÉAU, 2017, L'aqueduc de la Mère des Fontaines et ses problèmes de maintenance au XVIII^e siècle, in Construire et restaurer en haute Provence, Archives départementales des Alpes-de-Haute-Provence, p.164-179.
- [4] Ecole Nationale des Sciences Géographiques, 2007, Levé de l'aqueduc de Mère des fontaines, rapport de fin de travaux de terrain, PDF archives ENSG.
- [5] Comité du Patrimoine Manosquin, 2006, Le chemin de l'eau de Gaude, L'autre patrimoine de Manosque, p. 25-32.
- [6] Comité du Patrimoine Manosquin, 2017, Les Balcons de Manosque, p. 7, 18, 19, 30, 32.
- [7] Christian BLANC, Claude et Yannick SAUVE, 1998, ORAISON, le petit pont de pierre et ses fontaines, Ed. Assoc. Rancure.
- [8] Vincent MEYER, 2018, La galerie drainante d'Aiguines, verdon n°56 Gavot faber, p. 35-41.
- [9] Christophe VOYEZ, Emile LEAL, Christine BARRA, 2009, Rapport final de fouilles archéologiques à Forcalquier (RAP01777), INRAP, Nîmes.
- [10] Christian BLANC, 1998, Histoire des lavoirs de la Fontaine Plus-Basse à Sainte-Tulle, Rancure, Oraison15 p.

Ont été consultés dans les archives de la commune de Forcalquier les documents suivant :
 DD25 (1591) – DD27 (1617) – DD29 (1665) – DD30 (1723) – DD31 (1730) – DD32 (1731) – DD34 (3 dossiers-1740) – DD35 (1749) – DD36 et DD37 (1764) – DD38 (1785 et 1788) – 02.08.1802 – 04.10.1814 – 24.10.1818.

L'ENTRETIEN DE L'AQUEDUC DE FORCALQUIER

On se doute qu'un ouvrage tel que l'aqueduc de Forcalquier a nécessité un entretien suivi au cours de ses quatre siècles de fonctionnement. Au delà du curage et du nettoyage du caniveau, il y avait des réparations à effectuer sur les parois des galeries et sur les regards. En quatre siècles, il a certainement fallu changer à plusieurs reprises les conduites entartrées. Il était intéressant d'en rechercher le témoignage dans les archives de la commune, où nous avons retrouvé des documents de la fin du XVI^e, au début du XIX^e siècle. Nous allons tenter d'en faire une synthèse.

La première lecture de tous ces documents, nous indique qu'il n'y avait pas un ou deux ouvriers payés par la communauté, chargés de l'entretien régulier de l'aqueduc, comme cela se ferait aujourd'hui. Qui les aurait payés et avec quels fonds ? Qui serait allé dans les galeries pour vérifier leur travail ?

Parmi les documents que nous avons retrouvés, seuls les contrats de 1591 et de 1665 faisaient appel à un fontainier qui devait surveiller et entretenir régulièrement le bon fonctionnement de l'aqueduc, pendant un an en 1591 et quatre ans en 1665 ; nous le verrons un peu plus loin. Dans un autre document de 1740, il était question d'un entretien pendant six ans, mais il ne semble pas qu'il ait été donné suite à cette proposition.

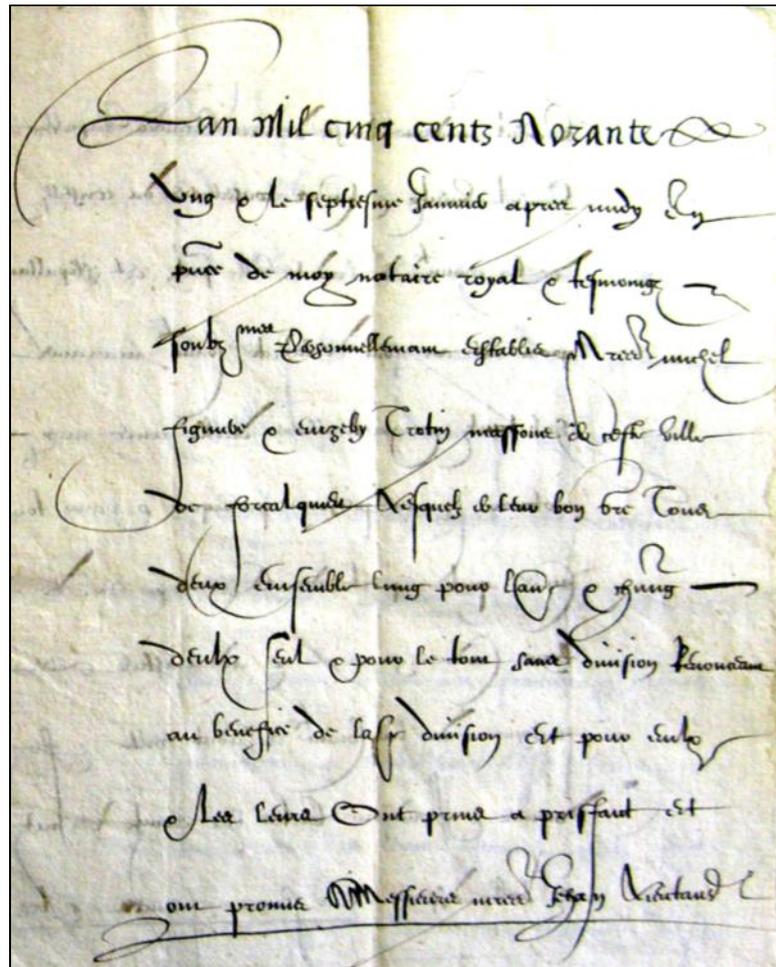
A part ces deux documents, les autres documents consultés semblent indiquer que l'on ne faisait appel à des fontainiers que lorsque de graves problèmes se produisaient aux fontaines. Cela nous donne une impression générale de mauvais fonctionnement de l'aqueduc durant ses quatre siècles de service. En fait, ce mauvais fonctionnement ne se produisait-il que par périodes, quand une série de problèmes, dus au non entretien, s'étaient accumulés ?

Il faut noter que les premiers écrits, outre qu'ils sont difficiles à comprendre parce que rédigés en vieux Français, manquent totalement de précision. Ils sont écrits d'un seul jet, sans ponctuation, sans alinéas. De plus, on a l'impression que les tabellions ne maniaient pas le langage technique des fontainiers et, que souvent, ils interprétaient ce que leur disaient ces derniers. Les fontainiers, en bon manuels, ne maîtrisaient peut-être pas la manière rigoureuse de s'exprimer et n'employaient peut-être pas les bons termes comme le fait remarquer un rapport d'ingénieur de 1740 (DD34). Ce n'est qu'à partir du XVIII^e siècle que les devis ou rapports commencent à être plus clairs et plus précis, avec des alinéas bien séparés.

DOCUMENTS CONSULTÉS

- Le plus ancien en notre possession est une convention de prix en date du 7 janvier 1591, passée devant le notaire royal, entre les consuls de Forcalquier et les maçons de Forcalquier Michel Figuière et Eusèbe Trotin. Rédigés dans un vieux Français et avec des fioritures d'écriture, Jean-Yves Royer a eu le mérite de les transcrire. Après deux pages de généralités très notariales, on aborde la mission des deux maçons :

...qu'il apartiendra, assavoir est de régir, conduire, gouverner et administrer les fonteynes de la communauté de ladite ville, et fere dériver et conduire toutes les eaulx venantz en icelle depuis leur source et serves et les conduire par les bourneaulx d'icelles dans



Convention de prix passée en mil cinq cent nonante ung le septieme janvier. Ce document illustre les difficultés de transcription.

ladite ville,.....et à ces fins ledict Michel Figuière et Euzèbe Trotin seront tenus comme ont promis et promettent maintenir et entretenir lesdictes serves et bourneaulx, les tenir fermes, nectz et récurés, et mettre tous les eyssours desdictes fonteynes dans lesdictes serves et les conduire comme dict est, et fere dériver abondamment et incessamment dans ladite ville..

Les pages suivantes astreignent les maçons à résider dans la ville, essaient de prévoir les litiges qui pourraient se produire, mais ne précisent pas mieux le travail à effectuer. On ne parle ni de galerie, ni de voûtes, ni de banquettes ou de conduites dallées. En dehors des bourneaux, tout est assimilé à des serves. Ce document illustre le problème des tabellions, qui de leur bureau avaient de la difficulté à transcrire exactement ce qu'on leur exprimait, parfois incorrectement.

- Le document suivant, en date du 21 novembre 1617, est d'un tout autre ordre. Il se rapporte aux cotisations à payer par les personnes figurant sur une longue liste pour la réparation des fontaines, par forme de *mandement*. Nous ne savons sur quels critères a été établie cette liste, ni si cette démarche a abouti. Nous n'avons pas trouvé de devis de réparations cette année là.

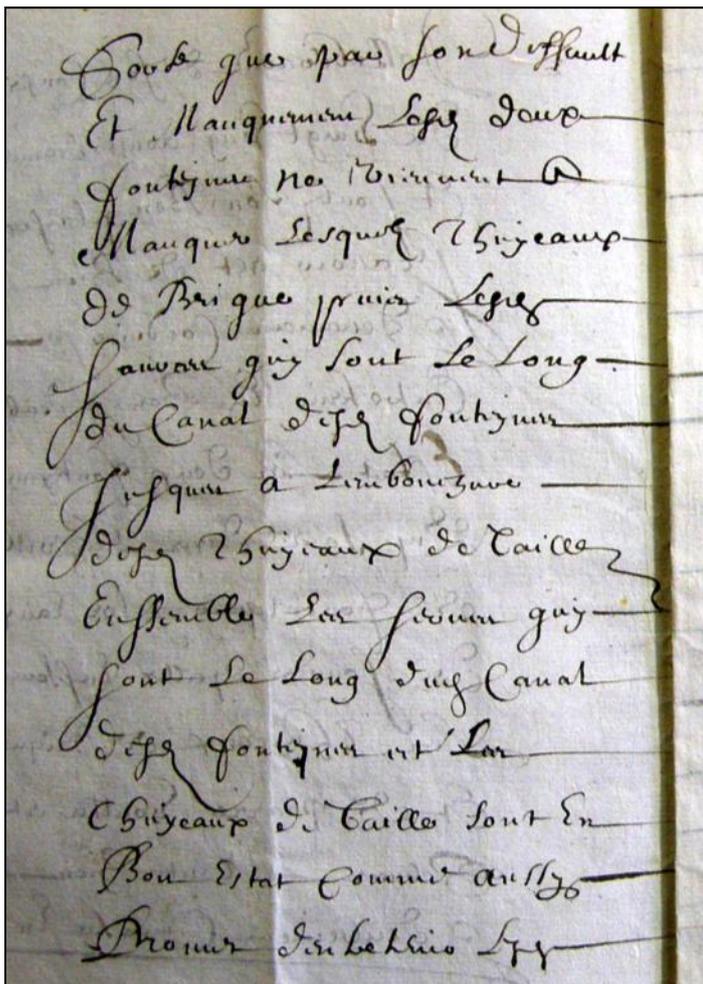
- Une convention du 14 septembre 1665 est passée avec Pierre Astoin fontainier de Manosque pour :
...conduire et entretenir en bon et deub estat les

deux fonteynes qui sont dans ladicte ville de Forcalquier et les eaux des sources d'icelles ; ensemble les thuyeaux de brique et de pierre, voutes et serves, le tout bien et deubement cimenté en sorte que par son deffault et manquement, les dictes deux fonteyne ne viennent à manquer ...

Le contrat d'entretien est passé pour quatre ans : et ce durant le terme de quatre années complètes et révolues, qui ont prises leur commanement au premier du moys d'aoust dernier et tel et semblable jour finissant. Et pour cest effect, ledict Astoin sera tenu de fere actuele résidence dans ceste ville, sans ce pouvoir attacher ailleurs durant ledict temps ;

Cette résidence obligatoire à Forcalquier avait déjà été exigée en 1591. De plus, le fontainier sera tenu de fournir tout ce qui sera nécessaire, sauf les thuyeaux de brique et de pierre de taille, ce qui sera le cas dans d'autres contrats postérieurs. Plus loin, le contrat essaye surtout de prévoir les litiges qui pourraient se produire.

Le prix était de cent quatre-vingt livres par an : Laquelle somme de cent huictante livres luy sera payée annuellement par quartier de troy en troys moys, et à la fin de chascung d'iceulx fauct pouvoir estre anticipées. Il semble que cette expérience d'entretien régulier n'ait pas été renouvelée par la suite. Le projet de cotisations de 1617 était-il inefficace, ou l'entretien régulier était-il jugé trop onéreux ?



Le document de 1665 est rédigé dans un Français plus proche du notre. Mais sans aucune ponctuation ni aucun alinéa, il faut relire avant d'en dégager la signification précise. Jean-Yves Royer a eu le mérite d'en faire la transcription en y rajoutant une ponctuation.

Transcription de la page donnée en illustration
sorte que par son deffault et manquement, lesdictes deux fonteynes ne viennent à

manquer ; lesquels thuyeaux de brique, puis lesdictes sources qui sont le long du canal desdictes fonteynes, jusques à l'embouchure desdicts thuyeaux de taille ; ensemble les serves qui sont le long dudict canal desdictes fonteynes et les thuyeaux de taille, tout en bon estat ; comme aussi promet d'entretenir lesdictes

UN LITIGE

- Autre pièce montrant les difficultés qui pouvaient se produire lors des travaux : nous avons retrouvé une sommation des consuls de la communauté de Forcalquier à l'encontre de Gabriel Flouquet, un fontainier de Cadenet qui avait signé un devis de réparations le 3 septembre 1723 :

Messieurs les consuls de la communauté de la ville de Forcalquier ayant donné à prixfait le retablissement des conduites d'eau des fontaines de la ville à Gabriel Flouquet fontainier du lieu dit de Cadenet, le troisième septembre mil sept cens vingt trois, il y aurait en conséquence travaillé et sous prétexte de certaine incommodité il en aurait discontinué l'ouvrage depuis trois mois, présumant de ne mettre la main à l'œuvre que lorsqu'il sera dans un bon point, très parfait, et l'ouvrage selon la présomption de Flouquet resteroit comme s'il ne l'eût jamais commencé et d'autant que tous les habitants de la ville de Forcalquier souffrent aussi bien que les bestiaux n'ayant ni puits ni autre fontaine...

La réponse de Gabriel Flouquet à cette requête, par l'intermédiaire de son avocat, nous apprend :

Il aurait fait presque tout l'ouvrage et amené l'eau jusqu'au couperdu du regonfle près l'oratoire Saint-Sebastien où elle coule en abondance. Ne restant à faire que du couperdu jusqu'à la dite fontaine de la place, ce qui n'est qu'environ la dixième partie de l'ouvrage et d'autant que les dits consuls n'ont pas daigné malgré deux présentations et deux voyages qu'il a fait expressement à Forcalquier pour achever la susdite portion restante de lui fournir les bourneaux et autres choses nécessaires comme ils se sont obligés par la dite convention.

Ce litige met en lumière les difficultés financières de la communauté qui n'a pas fourni les bourneaux prévus dans le marché. Le flou que nous avons remarqué dans la rédaction de certains documents, était propice à ce genre de litige.

- Quelques années après, alors que nous ne savons pas comment s'est terminé le litige avec Gabriel Flouquet, suivent deux pièces concernant des réparations à faire sur l'aqueduc. Ne venant que sept ans après le litige, elles montrent que les réparations prétendument faites par Gabriel Flouquet n'avaient certainement la qualité assurant leur durabilité.

Le premier document, en date des 13 et 14 novembre 1730, est un mémoire passé entre le consul Robaud et Joseph Flecs maçon. Il détaille les réparations à faire. Bien que parfois mal rédigé, c'est enfin un document qui à première vue semble clair, avec des alinéas bien séparés pour détailler chaque zone de travaux. Les longueurs sont exprimées en cannes et les hauteurs ou épaisseurs de mur en pans. On insiste sur la qualité du mortier à employer.

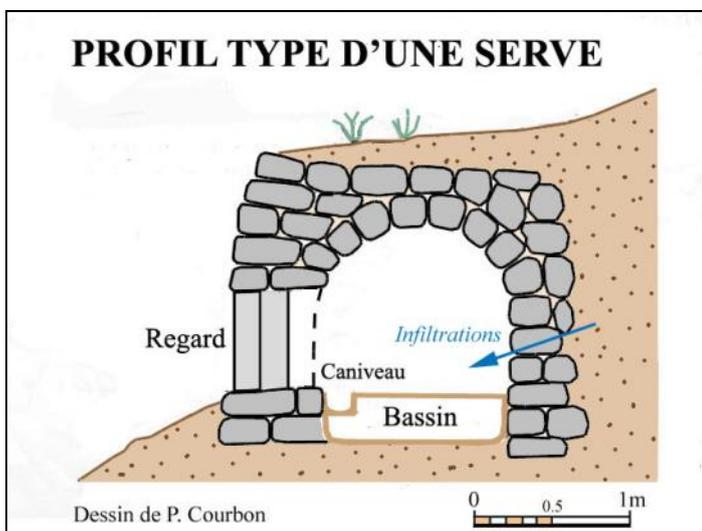
Ne comportant aucune réfection de bourneaux, il semble ne concerner que la première partie de l'aqueduc, depuis la Mère des Fontaines jusqu'au Vallon de la Blacherie. Très détaillé, il concerne des réfections de parties

de murs ou de voûtes, dix huit en tout, totalisant près de 300 canes, soit plus de 500m. Presque la moitié de la longueur de cette galerie qui, vu l'ampleur des réparations, n'avait pas dû être entretenue depuis très longtemps.

- Par contre, ce mémoire passé avec le maçon Flecs n'aboutira pas, car le 24 janvier 1731 un acte officiel de prix fait est passé entre les consuls de Forcalquier et les maçons Elzéar Depied et Marc-Antoine Buhaud. On retombe dans les approximations qui en 1723 avaient amené le litige avec le fontainier Gabriel Flouquet. Pas de ponctuation, pas de séparations entre les différents travaux. On a l'impression que le scribouillard qui a rédigé l'acte n'avait pas le vocabulaire technique nécessaire et qu'il a transcrit ce qu'on lui disait sans trop le comprendre et d'un seul tenant. Avec cet acte, il était impossible de vérifier à la fin des travaux si la réfection de l'aqueduc avait été bien exécutée.

- Un autre document est très important : en 1740, la communauté de Forcalquier avait fait appel à Jean-André Floquet*, un ingénieur d'Aix, qui après visite avait laissé un rapport détaillé de six pages concernant les réparations à entreprendre et les erreurs à éviter.

Dans sa conclusion Floquet traite onze points qui insistent sur les eaux boueuses qui se mêlent aux eaux de la source lors des pluies et sur la manière d'y remédier, sur la nature des conduits, sur l'entartrage. Il s'étonne : *Que diverses serves ont été bouchées, nous ne savons pourquoi...* Il demande que les réparations soient faites *pour rendre cet ouvrage solide de durée*. Cette dernière recommandation confirme que l'entretien de l'aqueduc était non seulement irrégulier, mais de mauvaise qualité.



Différemment du caniveau, la serve pouvait recevoir les infiltrations de terre venant du haut du terrain. Cela expliquerait l'obstruction de nombreuses serves notée par Floquet.

* Rappelons que Jean-André Floquet s'était illustré en reprenant la proposition faite au XVI^e siècle, par Adam de Craponne concernant la construction d'un canal pour alimenter les principales villes de la région marseillaise à partir de la Durance. Vu les moyens à mettre en œuvre, pour aller jusqu'à Aix et Marseille, le projet de Craponne n'avait pas abouti. Cela ne l'empêcha pas de ressortir à plusieurs reprises, aux XVII^e et XVIII^e siècles ; en particulier avec l'étude de Jean-André Floquet, faite en 1733 et qui amena en 1753 la constitution d'une société émettant 9.600 actions de 160 livres pour constituer un capital. Après un démarrage laborieux, le projet fut abandonné. Floquet fut même embastillé pour avoir contesté avec trop de véhémence le refus de la demande d'aide qu'il avait faite ! Le canal de Marseille ne fut réalisé qu'un siècle plus tard, entre 1849 et 1854 par Franz Mayor de Montrichet [1].

- Ce rapport 1740 de Floquet est suivi d'un *devis des fontaines de la communauté de cette ville de Forcalquier faite par Antoine Féraud mestre fontainier de la ville d'Aix (DD34)*. Ce devis très bien rédigé ne sera réalisé qu'en partie, les changements de bourneaux prévus seront repris dans un devis de 1749, nous verrons plus loin pourquoi. Seul sera réalisé l'épuroir chez M. Gassaud. Cet épuroir destiné à décanter les boues éventuelles contenues dans l'eau est traité dans le chapitre sur la description de l'aqueduc.

Un autre paragraphe de ce devis prévoit le déplacement d'une fontaine du Bourg jusqu'aux remparts à côté de N.D. du Bourguet. Serait-ce la création de la fontaine du Bourguet qui se rajoute à celles de Saint-Michel et Saint-Pierre ?

- Au mois de septembre de la même année, on retrouve encore une proposition de François Fouque, entrepreneur de la ville de Pertuis concernant l'entretien de l'aqueduc pour une durée de six ans. Il ne semble pas qu'il y ait été donné suite, la même année la communauté de Forcalquier demandant une aide à la province.

- Le devis de 1749 traite de la fourniture de quatre tuyaux de pierre nécessaires au raccordement de bourneaux à des points clés de la conduite, tel un dispositif de vidange. Dans le détail, il est difficile de comprendre l'utilité exacte de ces pierres.

Sans transition avec la pose de ces pierres on trouve : *Le plan desdits fossés et au milieu desdits sera fait une calade d'un pan largeur et deux pouces d'auteur des pierres plates posées sur bon mortier sur lequel sera posé les bourneaux lesquels auront trois pouces de diamètre et deux pans longueur franc de prise qui seront bien forts par tête et bien vernissés en dedans posés avec du bon ciment bien soutenus par dessous et bâtis tout autour couverts en dessus d'une bonne pierre rouge sur bon mortier*

L'eau est très calcaire à Forcalquier et, bien que vernissés, les bourneaux pouvaient s'entartrer fortement. Quand il fallait changer les bourneaux du siphon, il en résultait une longue coupure de l'eau aux Fontaines.



lequel mortier sera fait avec de la bonne chaux et du bon sable. Cet enrobage des bourneaux concerne-t-il uniquement le passage en tranchée de la partie siphonnante qui emprunte le tracé de l'actuelle rue des écoles, ou aussi les bourneaux sous plus forte pression dans la galerie sous la place du Bourguet ?

Ce descriptif est suivi, encore sans transition, d'une indication fort intéressante : *Cette nouvelle conduite est nécessaire outre l'ancienne afin que quand il faudra travailler et réparer l'ancienne les fontaines de la ville ne manquent jamais d'eau. Elle fera trois cent cannes (540 m env.) L'ancienne conduite aura besoin d'être réparée au même endroit pour porter l'eau que la nouvelle laissera et elle fera cent cannes, lesquelles étant double, elle fera deux cent cannes d'ouvrage en tout cinq cent cannes courantes.* La longueur de conduite concernée nous fait penser que cette réfection des bourneaux concernait la partie siphonnante entre la serve du regonfle de Saint-Sébastien et la fontaine Saint-Michel. Il est aussi question des pièces de fonte qui sont la bonde pour le coup perdu qui reste à la charge de la ville. Ce coup perdu étant vraisemblablement la vidange au bas du siphon.

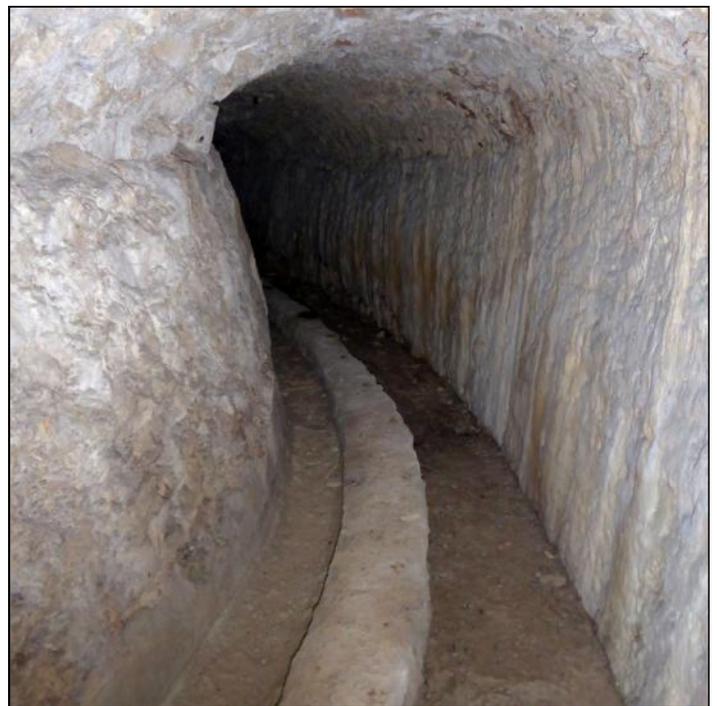
D'un montant de 4.000 livres, ce devis fut accepté en 1751. Sa lecture attentive montre la difficulté à interpréter exactement les textes anciens.



Aujourd'hui, on comprend que cette voûte épaisse de moins de 30 cm au lieu des deux empanns (45 cm) prévus ait connu des problèmes au cours de son existence. Il y avait des mal-façons au départ.

- Dans un procès-verbal du conseil de la ville, en date du 19 février 1764, on en revient encore à ces banquettes et aux voûtes, dont il n'était pas question en 1749 et qui semblent avoir été négligées depuis bien longtemps : *Presque toutes les banquettes dans lesquelles passent les eaux des fontaines de la ville sont remplies et quelles ont besoin d'être écurées, qu'une partie des voûtes sous lesquelles les banquettes se trouvent a croulé...et enfin qu'il y avait une quantité d'autres voûtes en différents endroits dont la cervelle s'était entrouverte et qu'il fallait faire réparer incessamment pour en prévenir la ruine entière.*

Suite à ce procès-verbal, un devis est rédigé le 25 février 1764 par le maçon Jean-Marie Turcan. Outre les réparations envisagées, on trouve pour la première fois des réparations spécifiques aux serves et non uniquement à leur voûte : *Et finalement les deux serves qui sont l'une dans la propriété de Georges Paris et l'autre dans celle du Sieur Petit seront recrépiés et les pierres ou lauzes qui*



Si dans certaines zones le caniveau est resté en très bon état, ce n'était pas le cas partout : mauvais mortier à la construction ? Mouvements de terrain? Racines ? On ne pouvait réparer sans interrompre le fil de l'eau.

forment leur couverture seront raccommodées et même changées si besoin est et la serve qui est dans la propriété de Jacques Gondran sera recrépiée avec de la chaux de Lure et du sable de la carrière de Mane en observant de toujours laisser l'eau aux fontaines. Si le crépi des deux premières serves n'indique pas de manière sûre qu'il s'agisse du crépi d'un bassin, le crépi de la serve Gondran, où il faut éviter d'interrompre le fil d'eau, l'indique.

Cette précaution de ne pas interrompre le fil de l'eau est curieuse et montre la méconnaissance du rédacteur du document. Lors de certaines réparations on ne pouvait éviter de couper l'eau. On s'en persuade en lisant le devis des 13 et 14 novembre 1730 passé avec Joseph Flecsou (?) maçon : *...Au même endroit des dites crottes les banquettes sont percées en diverses parties par les racines de chênes qui sont au dessus...tous ces trous devront être bouchés avec de la bonne chaux de St-Etienne propre à ce sujet.* On ne pouvait boucher ces trous à la chaux sans interrompre le passage de l'eau. D'ailleurs au cours du litige qui avait éclaté avec un maçon en 1723, l'eau n'avait pas coulé aux fontaines pendant plus de trois mois. Cela met l'accent sur les approximations de rédaction. Il n'est pas toujours facile d'interpréter avec rigueur des textes anciens, non rédigés par des spécialistes.

- Un autre document en date du 12 septembre 1764 ne manque pas de faire sourire : c'est un procès-verbal concernant les branchements que certains particuliers ont fait dans leur cave sur la conduite reliant la place Saint-Michel à la Fontaine Saint-Pierre, pour y prendre de l'eau. L'incivisme a toujours existé !

- Un devis du 13 octobre 1785 sur un papier délavé et difficile à lire traite de 11 réparations à faire aux murs de soutènement et aux voûtes, sans doute entre Mère des fontaines et la vallon de la Blacherie. Il est suivi d'un devis du 26 août 1788, concernant une voûte en prolongation d'une voûte faite en 1785, sans plus de précision. Il est précisé quand même que le travail coûtera dix livres la canne courante, sans préciser la longueur de voûte à réaliser ! Ce manque de rigueur explique la difficulté à gérer un bon entretien de l'aqueduc



Après la cathédrale, on a profité de la présence des caves pour faire l'économie de galeries. On y retrouve de la tuyauterie comme ici.

Dans les caves, on retrouve côte à côte des bourneaux récents du début du XIX^e siècle et des tuyaux en fonte de la fin XIX^e siècle.



- Quant aux conduites d'eau (Bourneaux), retrouvées dans les caves précédant la place Saint-Michel, elles ont une longueur et un diamètre très différent de ceux de la description faite en 1749. De longueur métrique, elles devaient dater du début du XIX^e siècle. Nous n'avons pas trouvé d'archives concernant leur installation.

- Il faut aussi faire mention des conduites en fonte trouvées dans les mêmes caves. Dans le chapitre Description, nous les avons datées de la fin du XIX^e siècle.

EN GUISE DE CONCLUSION

La lecture de tous les documents que nous avons consultés montre que faute de trouver des ouvriers qualifiés à Forcalquier, il était souvent fait appel à des spécialistes hors de la commune. On voit l'intervention de fontainiers de Manosque, Cadenet, Pertuis, la Tour-

d'Aygues, Aix. Ou encore l'intervention de l'ingénieur Floquet d'Aix.

En 1740, ce dernier écrivait à la fin de son rapport : *Si nous étions moins occupé, nous pourrions nous charger de la réfection de la partie en regonfle, mais ne le pouvant nous pourrions au moins donner notre meilleur ouvrier, notre mastic, notre nivellement, nos avis, sous des conditions qui paraissent raisonnables...* Il ne fut pas donné suite à cette proposition.

A l'aide !

Devant les dépenses importantes qui résultaient du rapport Floquet, les édiles de Forcalquier adressèrent la même année une demande aux procureurs de la province :

Les habitants de la ville de Forcalquier réclament aujourd'hui la bienfaisance de la province pour un objet très important. Il s'agit du mauvais état de nos fontaines publiques du pressant besoin de pourvoir à leur réparation et de leur impuissance à mettre la main à l'œuvre sans le secours de la province.

Cette lettre de six pages se terminait par ces phrases qui font aujourd'hui sourire :

C'est donc dans votre sein Messieurs, c'est dans le sein des pères de la patrie que les habitants de la ville de Forcalquier viennent respectueusement déposer leur peine et chercher leurs besoins ; veuillez bien les accueillir avec cette bonté qui vous caractérise accordez leur la consolation qu'ils se promettent en gémissant dans vos bras paternels.

- Vu le nouveau devis présenté en 1749, il semble que cette aide n'ait pas été accordée.

Pourtant, en 1740, la population de Forcalquier était remontée à 2.500 habitants, beaucoup plus que les 1.100 habitants de 1512, après les pestes qui avaient dévasté la Provence le siècle précédent. Mais, faute de pouvoir mettre en place la perception d'une taxe des usagers des fontaines, on se heurtait toujours à un problème de financement. C'est ce problème qui pendant les trois premiers siècles de son fonctionnement va grever l'entretien de l'aqueduc. Les réparations ne se feront alors que de manière irrégulière, lorsque des dysfonctionnements graves devront être traités d'urgence.

La synthèse en quelques pages des 17 dossiers dossiers d'archives consultés nous fait peut-être paraître exagérés les dysfonctionnements qui ont frappé l'aqueduc. N'oublions pas qu'ils s'étalent sur trois siècles. De plus, certains devis n'ont pas été exécutés, ou seulement partiellement et seront repris quelques années plus tard. Il en résulte l'impression générale d'un fonctionnement précaire de l'aqueduc, lié aux difficultés de financement de l'entretien. Mais en réalité, il ne fut peut-être pas aussi mauvais qu'il le paraît.

Remerciements : à Jean-Yves Royer pour sa transcription de documents anciens et la visite de sa cave.

Référence bibliographique

[A] Paul COURBON, 2016, le canal de Marseille, quand Masalia dépasse Rome, XYZ n° 146 (revue de l'AFT)

Archives consultées en mairie

DD25 (1591) – DD27 (1617) – DD29 (1665) – DD30 (1723) – DD31 (1730) – DD32 (1731) – DD34 (3 dossiers-1740) – DD35 (1749) – DD36 et DD37 (1764) – DD38 (1785 et 1788) – 02.08.1802 – 04.10.1814 – 24.10.1818.

L'AQUEDUC VU PAR UN GEOMETRE

LE POINT DE VUE D'UN GEOMETRE

La fontaine était un point névralgique de nombreux villages de Provence. Souvent associée à un lavoir, ce n'était pas seulement l'endroit où l'on venait chercher de l'eau, mais aussi le point de réunion des femmes qui venaient y laver leur linge. C'était un lieu d'échanges. Mais à partir des années 1950, le grand programme d'adduction d'eau des villages et même des fermes leur a fait perdre ce rôle. Toutes les maisons ont été raccordées à un réseau d'eau potable et quand elles ne l'étaient pas, parce que trop à l'écart du village, elles se raccordaient à un forage. Cerise sur le gâteau : les machines à laver sont devenues abordables à toutes les bourses !

Pourtant, de nombreuses communes ont conservé et entretenu le patrimoine que représentaient ces fontaines. Mais ce ne sont plus que de jolis monuments que l'on photographie. Souvent fonctionnant en circuit fermé, on les voit affublées d'une pancarte « Eau non potable ». C'est le cas à Forcalquier.



La fontaine et son eau turquoise, patrimoine de la Provence.

Les fontainiers

Si de nombreux albums photographiques ont été édités sur les fontaines de Provence, je n'ai rien trouvé sur le travail des fontainiers. Le métier de fontainier tel qu'il existait autrefois, quand il fallait aller capter une source hors du village, ou creuser une mine d'eau, a disparu depuis longtemps. En ces temps anciens, pas d'école professionnelle et pas de manuel du fontainier, le métier se transmettait sur le tas, entre père et fils, ou avec un ouvrier passionné par son métier, sans laisser de trace écrite. Le plus ancien « Manuel du mécanicien fontainier » [1] que j'ai retrouvé date de 1828, plus de trois siècles après la mise en service de l'aqueduc de Forcalquier. Mais il ne traite pas des travaux de captage.

Aujourd'hui, si le métier existe toujours, il a entièrement changé : on trouve des fontainiers qui vont installer des vasques ou des bassins avec un filet d'eau champêtre dans des jardins de villa. Mais,

ils se raccordent au compteur d'eau de la maison ! Dans les zones rurales, on appelle encore fontainier celui qui surveille ou entretient le système d'adduction d'eau d'un village. Dans les communes plus importantes, la gestion de l'eau a été souvent confiée à des grosses sociétés.

La faisabilité d'un projet

Si dans certains villages, le captage d'une source pour alimenter une fontaine, ne présentait pas de problème du fait de la proximité de cette source, d'une pente favorable et d'un relief sans obstacles à franchir, ce ne fut pas le cas de Forcalquier. La réalisation de son aqueduc et les problèmes topographiques qui en découlaient n'ont pas manqué d'interpeller le géomètre que j'ai été et qui a participé à des projets d'alimentation en eau potable ou d'évacuation des eaux usées.

Avec ses trois kilomètres de long et le franchissement de plusieurs obstacles, il semble impensable que les édiles responsables du projet de cet aqueduc s'y soient lancés sans s'assurer de sa faisabilité et de son coût.

Bien sûr, les prévisions qui précèdent la réalisation d'un projet ne sont jamais tenues, elles augmentent toujours avec les difficultés non prévues ! Rappelons qu'entre le lancement de la construction du canal de Marseille en 1835 et son aboutissement en 1854 [2], le coût prévu de 14 millions de francs passa à 33 millions de francs ! C'est toujours le cas à l'ère moderne : le coût du tunnel sous la Manche passa de 10 à 23 milliards de francs... A Forcalquier, le poids des dépenses engagées a certainement amené des évolutions au cours de la réalisation de l'aqueduc, tel le remplacement d'une galerie par une conduite dallée au bout de 1.160 m de parcours.

L'état des lieux

Jean-Yves Royer [3] fait partir les opérations de gestation de l'aqueduc en 1492 ; à cette date, pas encore de plans détaillés telle la carte IGN 1/25 000, avec les altitudes et les courbes de niveau pour s'assurer de la faisabilité du projet et asseoir un avant-projet. Pas encore de lunettes pour faire des visées, donc, ni théodolites, ni niveaux tels qu'on peut les voir sur les chantiers de travaux publics actuels. Le topographe que je suis était curieux de savoir comment ce problème avait été abordé. Faute de documents précis dans les archives j'en ai été réduit aux suppositions.

Après les pestes qui avaient ravagé la Provence au XIV^e siècle, Forcalquier ne comptait à la fin du XV^e siècle qu'un peu plus de 1 000 habitants et était loin de la puissance de la grande Rome qui avait réalisé des aqueducs si exceptionnels ! Il fallait donc calculer au plus juste.

Les prixfaits (devis) retrouvés n'entraient pas dans le détail comme cela se fait actuellement. Dans plusieurs prixfaits consultés lors d'études concernant d'autres sites que Forcalquier, j'ai retrouvé des prix à

la toise* ou à la canne*. Il n'y avait pas la spécialisation actuelle et dans leur bureau, les rédacteurs n'avaient pas les compétences pour entrer dans le détail et donner des spécifications techniques précises. Ils se limitaient à insister sur la bonne qualité du travail à accomplir, tel « *Faire un bon mortier avec du bon sable et de la bonne chaux* ». Cela fut le cas des archives de Forcalquier.

Jean-Yves Royer a retrouvé dans les archives l'état de toutes les dépenses générées par la réalisation de l'aqueduc et rédigé en 1512. Il a eu le mérite d'en transcrire en Français les 64 pages rédigées en occitan.

L'étude de faisabilité

Le trajet entre la Mère des Fontaines et la crête St-Marc posait un gros problème de faisabilité. Là, il recoupe le Ravin de Pain Perdu et le Vallon de la Blacherie. De plus, la Mère des Fontaines se trouve dans une zone boisée où la visibilité est limitée, empêchant de voir la crête Saint-Marc.

Dans cette partie, le gros problème topographique était de s'assurer par un nivellement du bon écoulement de l'eau. On s'est appliqué à faire suivre à l'aqueduc les formes naturelles du terrain en créant une légère pente pour que l'eau puisse s'écouler par gravité. Le tunnel qui franchit Si-Marc est très court, ne posant donc pas de problème d'orientation.

Par contre, la partie suivante, allant de la crête St-Marc et la place Saint-Michel, est plus évidente tant la pente est marquée et évidente. Mais, Forcalquier est sur une petite hauteur qui domine les environs. Aussi, après un passage bas, il fallait remonter de 15 m de hauteur pour atteindre la place Saint-Michel. Cela nécessitait la réalisation d'une conduite siphonnante de 500 m de long. Cependant pour permettre un débit adéquat aux fontaines, cet ouvrage nécessitait des déterminations précises. Avant d'émettre des hypothèses, nous allons voir quels appareils de mesure ou d'estimation étaient connus à l'époque.

Les appareils topographiques au début du XVI^e siècle

Les premières lunettes n'apparurent que dans la seconde moitié du XVI^e siècle, plus de 50 ans après la réalisation de l'aqueduc de Forcalquier. Leur utilisation en topographie avec la conception du théodolite puis du niveau de précision, arriva encore bien plus tard. Lorsque fut entrepris la construction de l'aqueduc, les appareils et méthodes topographiques n'avaient guère évolué depuis l'Antiquité. Je renvoie au magistral *Sciences géographiques dans l'Antiquité* [4 et 5] de Raymond D'Hollander**

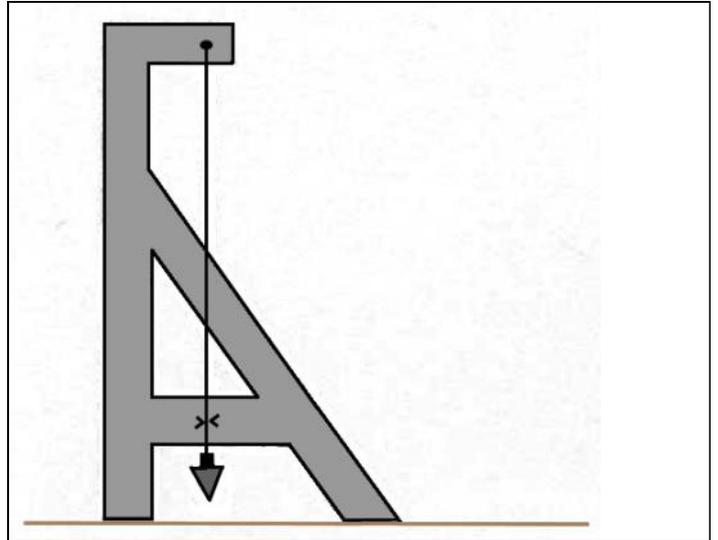
Il nous a paru intéressant de rappeler les instruments de nivellement anciens et de supposer ensuite lesquels auraient pu être utilisés à Forcalquier.

- Pour la réalisation de leurs grands aqueducs, les Romains utilisèrent un niveau appelé chorobate,

* Nous rappelons que la toise variait entre 1,80 m et 1,95 m suivant les régions de France. Il fallut attendre Colbert en 1668, pour imposer à toute la France la toise du Chatelet (1,95 m). En province, on trouvait aussi la canne (1,8 m environ), ou le pan ou empan (0,22 m environ).

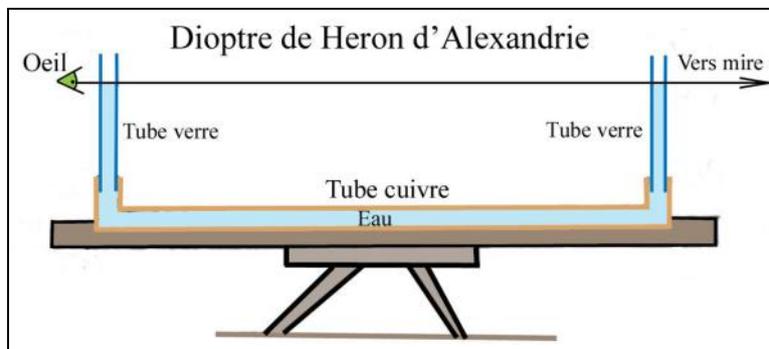
lourd et compliqué à mettre en œuvre, nous n'en parlerons donc pas.

- Le niveau à perpendiculaire [4], connu depuis l'Antiquité, a été employé pendant très longtemps, surtout en construction. Il était toujours en usage au XVI^e siècle. A partir de la verticale donnée par un fil à plomb, on obtenait la direction de l'horizontale par l'intermédiaire d'un cadre en bois donnant la perpendiculaire (Fig.).



Quand le fil à plomb est entre les repères, la base est horizontale.

- Le dioptré de Heron d'Alexandrie (I^{er} siècle apr. J.C.) était constitué par un tube de cuivre de 1,8 m de long environ associé à deux petits tubes de verre (Fig.). Il aurait été réadapté en 1518 et fut employé jusqu'au XIX^e siècle.

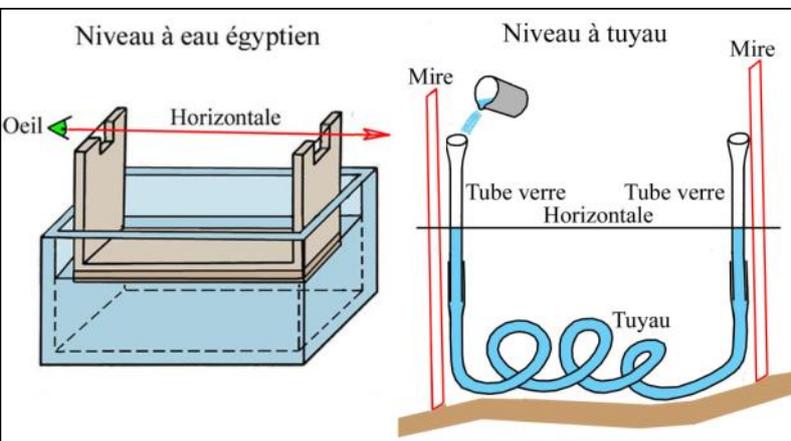


L'absence de lunette ou de dispositif de visée limitait la portée du dioptré.

- Le niveau à eau fut imaginé en premier par les Egyptiens (Fig.). Nous ne savons quand apparurent les premiers les tuyaux souples utilisables dans les niveaux à eau qui arrivèrent plus tard (Fig.). Avant l'apparition du caoutchouc, puis de plastique, existait-il des petits tuyaux en toile graissée ? Nous n'avons pu le savoir.

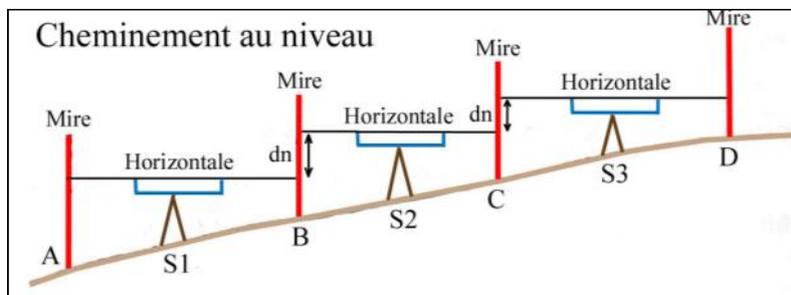
- Les mires qui servaient à mesurer les dénivellations existaient depuis Heron d'Alexandrie.

** Rappelons aux Forcalquiérens que c'est Raymond d'Hollander, directeur de l'Ecole Nationale des Sciences Géographiques à Saint-Mandé, qui avait demandé en 1977 à Paul Courbon de créer le centre permanent de l'IGN à Forcalquier destiné aux élèves étranger. Ce centre permanent s'arrêta plus de vingt ans plus tard, pour ne servir aujourd'hui que trois mois par an pour les stages de terrain de chaque été.



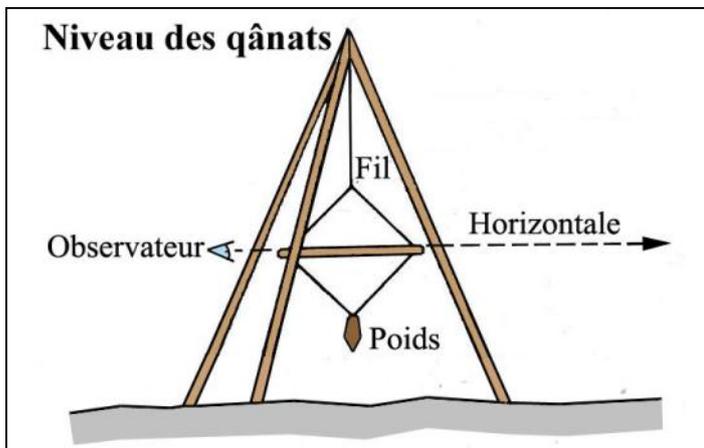
L'ancêtre égyptien, peu pratique sur le terrain eut une adaptation moderne que nous n'avons pu dater.

Comme le montrent les figures, l'absence de lunette grossissante devait limiter la longueur des visées précises, sans doute de l'ordre de 5 toises, ou un peu plus. Bien que simples, les calculs n'étaient pas praticables par tout le monde.



On obtient les dénivellations par différence des lectures sur la mire. Il ne faut pas se tromper à l'arrivée.

• Enfin, il ne faut surtout pas oublier le niveau utilisé par les Persans et les Arabes lors de la construction des qanâts [6]. Le croquis joint remplacera avantageusement toute description écrite. Depuis le XI^e siècle, beaucoup d'échanges s'étaient produits entre le monde arabe et l'Occident. Ce type de niveau devait être connu des maçons et fontainiers provençaux.



La reconnaissance du tracé de l'aqueduc

Après cette rétrospective des instruments utilisés avant la généralisation de la lunette, revenons à notre aqueduc. Avec les moyens limités d'une communauté de 1 100 habitants, Forcalquier n'avait pas fait appel à des « ingénieurs », mais à des artisans locaux, lesquels ne devaient pas utiliser d'appareils

sophistiqués tels le dioptré de Heron d'Alexandrie associé à une mire. Un simple niveau facile à réaliser, tel celui à perpendiculaire ou encore inspiré de celui employé pour les qanâts, servit vraisemblablement à dégrossir le trajet entre la Mère des Fontaines et la crête Saint-Marc. Puis, de cette crête il n'y avait pas besoin d'instruments pour voir que l'on se trouvait bien plus haut que le bourg.

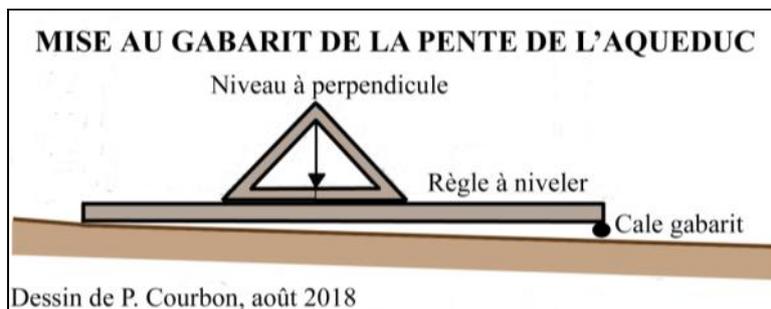
Cependant à la fin du trajet, on passait par un point bas avant de remonter vers les deux fontaines prévues dans les remparts. Il fallait donc prévoir un siphon et avoir une bonne estimation de sa longueur et de sa dénivellation. Là encore, l'emploi d'un niveau, même très simple devait être nécessaire.

La faisabilité en altitude résolue, restait à évaluer la longueur de l'aqueduc pour déterminer les dépenses à prévoir. A l'époque, les mesures de longueur s'exécutaient avec une règle en bois, longue de 1,5 à 2 toises (3 à 4m) que l'on étendait au sol. Pour aller plus rapidement, on pouvait employer une corde graduée, longue de 10 toises par exemple, que l'on reportait au sol autant de fois qu'il le fallait. On peut penser qu'à Forcalquier la corde fut employée pour mesurer la distance.

Nivellement durant les travaux

Dans certains cas, l'alimentation d'une fontaine à partir d'une source proche et un peu plus élevée, ne demandait que la réalisation d'un petit canal, ou la pose d'une longueur limitée de tuyauterie. Les fontainiers pouvaient alors presque travailler à vue, en se fiant à leur sens et leur expérience du terrain. Seul moment plus délicat, quand les dégueuloir ou canons de la fontaine se trouvaient au milieu d'un bassin, comme cela est fréquent en Provence, prévoir un passage siphonnant pour faire remonter l'eau aux dégueuloir.

A Forcalquier, le trajet était trop long et tourmenté pour se permettre des approximations et travailler à vue. Au cours de la construction de l'aqueduc, une fois le trajet dégrossi en s'adaptant aux formes du terrain, nous pensons qu'on a dû utiliser un niveau à perpendiculaire associé à une règle et à un gabarit pour respecter une pente de l'ordre de 0.7 cm par m (Fig.). Cela, au moins pour aller de la Mère des Fontaines jusqu'à Saint-Marc. (Fig.)



Dessin de P. Courbon, août 2018

Après Saint-Marc, le problème de pente se posait autrement. Il était facile de s'adapter à la forte pente naturelle du terrain.

Mais un peu plus bas, entre Saint-Sébastien (Haut de la rue des Ecoles) et la place Saint-Michel, nous arrivions à un point délicat de l'aqueduc : la réalisation d'une longue conduite siphonnante. Il fal-

fallait d'abord déterminer le point d'implantation du bassin (serve) qui en marquait le départ..

L'obtention d'un débit satisfaisant à la Fontaine Saint-Michel nécessitait une implantation en altitude précise de la serve de départ du siphon. Il est possible qu'après avoir déterminé son emplacement approximatif avec un niveau rudimentaire, on ait procédé ensuite par approximations successives. On pouvait effectuer plusieurs essais en ajoutant ou en enlevant quelques bourneaux au départ du siphon. Ceci jusqu'à obtenir un débit ni trop fort, ni trop faible, à la fontaine St-Michel. On pouvait ensuite bâtir la serve de départ du siphon.

Ensuite, il fallait déterminer l'emplacement du point le plus bas de ce siphon pour prévoir la réalisation de sa vidange en cas de travaux. On pouvait voir cet emplacement sur le terrain à l'œil nu, à quelques mètres près. Un niveau courant en maçonnerie fut ensuite utilisé pour préciser plus exactement le point de vidange.

L'ADAPTATION DE L'AQUEDUC AUX ALTI-TUDES

Dans le chapitre concernant la description de l'aqueduc, nous avons vu en détail les différents tronçons de cet ouvrage. Nous avons vu aussi tous les documents d'archive qui nous avaient permis de fixer le trajet de l'aqueduc dans les zones où il n'en reste plus de vestiges. Complétant cette recherche dans les archives, les travaux de l'IGN de 2007, complétées par les mesures que nous avons faites au théodolite en 2018, nous ont permis de caler tout le tracé de l'aqueduc sur le terrain avec précision. Ce calage en altitude était très important pour reconstituer ce tracé et se rendre compte des problèmes qui ont dû se poser lors de la réalisation de l'ouvrage.

LE CHOIX DES PENTES

Les Romains donnaient une pente de l'ordre de 1 pour 1 000 et même moins à leurs aqueducs. Avec les débits importants (200 à 450 l/sec) on limitait la vitesse de l'eau à 1m/s pour éviter qu'elle ne détériore les parois. Mais ici, avec un petit débit, de l'ordre de seulement 1 l/s ou à peine plus, le problème était différent. Un petit filet d'eau est plus ralenti par le frottement sur les parois, il a moins de puissance, et

on pouvait avoir des pentes plus fortes. Nous allons le voir zone par zone.

De la Mère des Fontaines au tunnel Saint-Marc

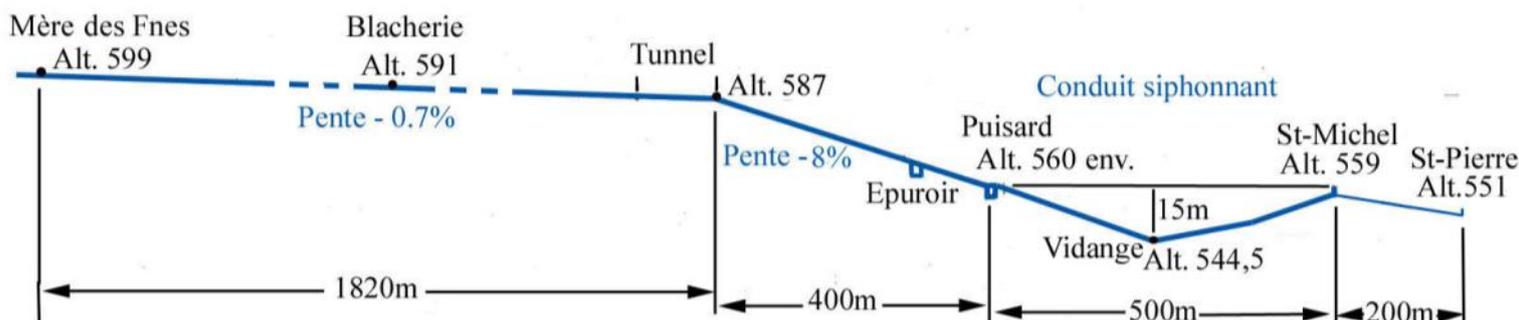
La pente très régulière de cette première partie, où le tracé de l'aqueduc s'accorde au mieux avec l'orientation des courbes de niveau, n'amène aucune réflexion particulière. Entre la Mère des Fontaines et le Vallon de la Blacherie nous avons 7,75 m de dénivellation pour 1.100 m de long, soit une pente moyenne de 0,7%, bien supérieure à celle des aqueducs romains, mais compatible avec le débit modeste de notre aqueduc. De plus, avec une vitesse trop faible l'entartrage des conduits est plus important. Il vaut donc mieux avoir un écoulement constant et un peu plus rapide.



Le faible débit s'accommodait de ce modeste caniveau.

Comme nous l'avons mentionné lors de la description de l'aqueduc, après le vallon de la Blacherie et jusqu'à Saint-Marc : une simple conduite dallée de 600 m de long faisait suite à la galerie. Etait-ce pour diminuer le coût de construction de l'aqueduc ? Nous devons signaler qu'à Manosque, Oraison ou Mane, c'est ce type de conduite qui est réalisé. A-t-on voulu, avec retard, imiter ce qui s'était fait ailleurs ? De toutes manières, dans cette partie du trajet, la pente reste identique : - 0.7%. Un gabarit, comme

PROFIL DE L'AQUEDUC DE FORCALQUIER



Paul Courbon, sept. 2018

nous en avons vu précédemment, a-t-il été utilisé pour conserver une pente aussi constante, ?

Dans les 100 m du tunnel Saint-Marc qui fait suite à cette conduite dallée, la pente reste du même ordre.

Du tunnel Saint-Marc à Saint-Sébastien

À partir de la sortie du tunnel (Alt. 587 m) et jusqu'au point bas du Bourguet (Alt. 545 m), on a 42 m de dénivellation pour un peu plus de 500 m de trajet, il en résulte une pente de l'ordre de 8%, ce qui est beaucoup pour un aqueduc. Aujourd'hui disparue, s'y trouvait la même conduite dallée de 0.25x0.30 m qui précédait le tunnel depuis le Vallon de la Blacherie. Elle s'adaptait à la pente générale du terrain descendant vers Forcalquier.

Ceci est confirmé par ce qu'écrivait Jean-André Floquet dans son rapport de 1740 : *Depuis en dessus de la serve de Mr Aubert jusqu'à celle du regonfle il y avait dans la plus grande partie de cette distance qui est en simple canal de maçonnerie une pente fort roide qui avait été occasionnée par celle de la superficie du terrain.* Toujours d'après les archives, ce canal fut remplacé par des bourneaux en 1751.

L'eau devait déferler à plus grande vitesse dans des conduits de cette pente, mais cela devait être moins dommageable du fait de la faiblesse du débit (1 à 2 l/s maximum). Peut-être y avait-il une proportion de serves plus grande pour casser cette vitesse. Il faut signaler que dans certaines parties de l'aqueduc de Manosque on atteint de telles pentes. C'est aussi le cas de l'aqueduc d'Oraison qui a été construit un siècle plus tard. Seul problème de ces conduites : lors des pluies, il devait y avoir des infiltrations de boue entre les interstices du dallage.

Cette conduite, d'une longueur de 300 m menait à la



Le sol terreux témoigne des infiltrations dans la conduite dallée.

« serve du regonfle ». Cette « serve du regonfle », très proche de l'oratoire de Saint-Sébastien, revient à plusieurs reprises dans les documents du XVIII^e siècle que nous avons consultés. C'est l'un des points clés de l'aqueduc. C'est le bassin (Serve) correspondant au départ de la conduite siphonnante (regonfle), marqué « regard de distribution » sur le plan de 1904

et nommé « puisard » dans le document de 1911. Il se trouvait en haut de l'actuelle rue des Ecoles. En le reportant sur la carte IGN et Géoportail, il devait se trouver vers 560 m d'altitude,

Le siphon de Saint-Sébastien à St-Michel

À partir de cette serve du regonfle la rue des Ecoles actuelle prolonge la pente naturelle venant des hauteurs de St-Marc pour aboutir à un col géographique situé au départ de la rue de Fontauris. On remonte ensuite vers la vieille ville. Ce point bas est à 546.6 m d'altitude, le sol de la galerie passant en dessous est à 544,5 m d'altitude environ. Pour atteindre la Fontaine Saint-Michel (559 m au dégueuloir), il faut donc remonter de 14,5 m en altitude. D'où la nécessité de réaliser un siphon important, d'un peu plus de 15 m de dénivellation pour compenser les pertes de charges et assurer un débit suffisant aux fontaines. Le franchissement de ces 15 m de dénivellation a nécessité un siphon de plus de 500 m de longueur où les bourneaux remplaçaient la conduite dallée. Nous avons vu précédemment comment a pu être résolue son implantation.

Vidange du siphon : Il faut aussi noter que le passage au point bas du trajet a été bien choisi à l'endroit le plus judicieux par les concepteurs. Il passe exactement sous un col géographique, séparant les écoulements d'eau allant à l'ouest vers le ravin de Viou et à l'est vers le Béveron. C'était le meilleur passage pour limiter la profondeur du siphon.

En ce point bas du siphon devait se trouver un dispositif de vidange nécessaire en cas de réparation : un *couperdu* comme le mentionnent les textes. Cela est confirmé par le rapport de Jean-André Floquet de 1740 : *Que les eaux qui sont portées par les précédentes conduites dans le serve du regonfle ne peuvent être reçues qu'en partie par les tuyaux qui y prennent, attendu qu'ils sont presque remplis de taph depuis cette serve jusqu'au couperdu de ce même regonfle. Il n'en est pas de même dans les tuyaux remontants, c'est-à-dire depuis ce couperdu jusqu'aux fontaines qui se trouvent moins engorgés et auxquels on suppose un passage suffisant pour le passage des eaux.* Ce rapport, écrit par un ingénieur, est peut-être le texte le plus clair que nous ayons retrouvé. Cependant, je laisse le lecteur juger de la part d'interprétation qu'il nécessite.

Un tel dispositif de vidange devait aussi se trouver à la serve départ du siphon. Un document de 1749, précise : *...à l'endroit le plus bas de la conduite à l'oratoire de Saint-Sébastien avec un autre trou avec pièce de fonte pour faire sortir l'eau de la dite conduite...* peut être interprété comme la présence d'une vanne permettant de couper l'alimentation de l'une des conduites siphonnantes lors des travaux de réparation ou d'entretien

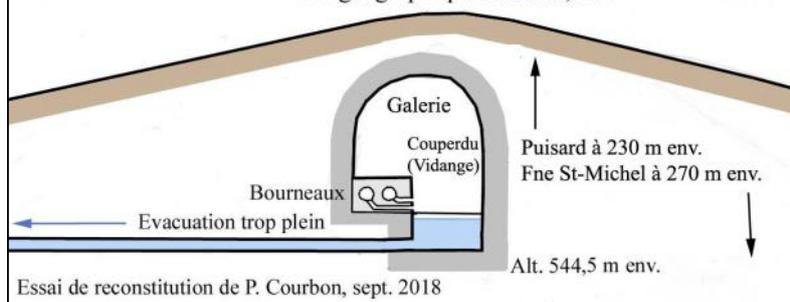
L'évacuation des eaux

Comme nous l'avons vu dans le chapitre décrivant l'aqueduc, les bourneaux du siphon contenaient plusieurs m³ d'eau, qui auraient inondé la galerie lors de la vidange. Il fallait donc prévoir une évacuation.

0Le cadastre de 1813 et le plan de 1904 représen-

HYPOTHESE DU COUPERDU AU POINT BAS DU SIPHON

Col géographique Alt. 546,5 m



tent

tous deux un bassin dans cette zone, bassin dont l'emplacement correspond à l'ancienne fontaine du nom de Fontauris. Il est vraisemblable qu'un dispositif commun devait évacuer le trop plein de la fontaine et cette vidange du siphon.

Un problème de pression

Ce siphon avec une charge de plus de 15 m, donnant une pression de 1,5 bar, pose le problème de la canalisation. Nous rappelons l'expérience du *crève-tonneau* réalisée par Pascal en 1646. Dans cette expérience Pascal avait inséré un tube vertical de 10 m de long dans un tonneau rempli d'eau. Bien avant que l'on ait rempli complètement le tuyau, le tonneau avait explosé sous l'effet de la pression. Les canalisations de la partie basse du siphon, pouvaient-elles comporter des tuyaux classiques en terre cuite



Ce type de bourneaux aurait-il résisté à la pression ?

courante ? Nous verrons plus loin ce problème des bourneaux.

Dans l'extraordinaire aqueduc de 82 km qui alimentait Lugdunum (Lyon) en eau, les Romains avait dû construire deux ponts siphons pour franchir deux vallées [7]. Ils avaient mis des conduites en plomb d'une grande épaisseur pour le franchisse-

ment des siphons, ce qui représentait un poids de plomb phénoménal : plus de 2.000 tonnes pour l'un des deux ponts. On se doute de l'importance du prix de revient. A Forcalquier, la dénivellation était moins forte, ce qui évitait le luxe de tuyaux de plomb que n'aurait sans doute pas pu payer la communauté.

Dans un premier temps, après avoir vu « Thuyeaux de brique et de pierre » dans un contrat de 1665, j'avais pensé à de solides tuyaux de pierre pour remplacer les bourneaux dans les parties basses. Mais un devis du 7 septembre 1749, mieux rédigé nous permet de trancher ce problème. En fait, les tuyaux de pierre étaient en nombre très restreint, sans doute pour faire des raccords avec une possibilité de vidange. Ils mesuraient 2 pans de long (45 cm), 1,5 pan de largeur et de hauteur (33 cm) et percés à 4 pouces de diamètre (10cm) pour y faire emboîter les bourneaux...

Le même devis de 1749 vient peut-être nous donner une réponse concernant la pression en traitant de la pose des bourneaux : *Posez avec du bon ciment, bien soutenus par dessous et bâtis tout autour, couverts en dessus d'une bonne pierre rouge sur bon mortier.* Etait-ce pour résister à la pression ou pour protéger les bourneaux lors des passages en tranchée ? On notera que le petit diamètre des bourneaux (3 pouces, soit 7.7 cm) leur permettait de mieux résister à la pression.

Cet enrobage des bourneaux serait-il l'explication de la non présence de tuyaux dans les tronçons de galerie sous la place du Bourguet et sous la fontaine du Bourguet, situées plus bas en altitude.



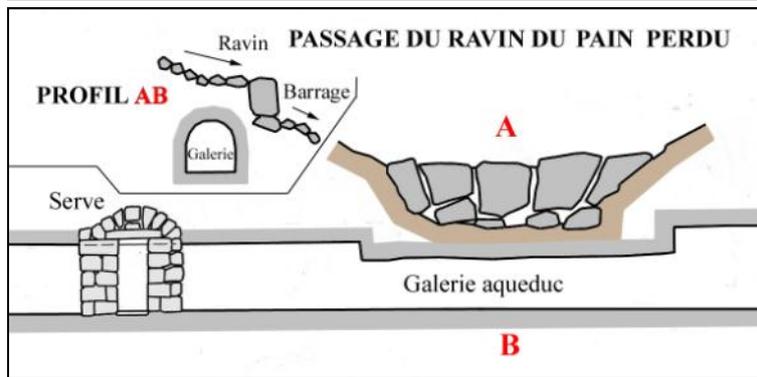
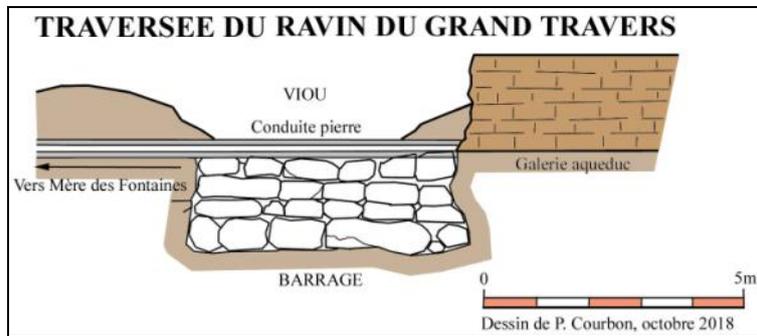
Les bourneaux sont-ils enrobés dans la banquette, ou ont-ils été enlevés ?

Les obstacles à franchir

Les obstacles franchis par l'aqueduc sont les deux passages de ravins : celui du grand Travers et celui du Pain-Perdu, auxquels il faut ajouter la barre rocheuse de Saint-Marc. Pour franchir le ravin du grand Travers, au tout début de l'aqueduc, on a élevé un barrage de gros blocs de rocher, sur lequel on a fait passer un tuyau en pierre aujourd'hui disparu. Vue la configuration des lieux, c'était la solution la plus simple.

Par contre, pour franchir le Pain-Perdu, on a préféré faire passer la galerie sous le ravin, ce qui était rendu possible par la topographie des lieux. Dans ce passage sous le ravin, la hauteur de la gale-

rie s'abaisse à moins de un mètre. Dans le ravin, pour protéger cette galerie, on a construit au dessus d'elle un mur de gros blocs (coupe) évitant le creusement du lit au cours des crues. Le ravin n'étant qu'à une dizaine de mètres d'un beau regard, nous avons pu rapidement en vérifier l'altitude par rapport à ce regard.



LA NATURE DES CONDUITES

Au cours des quatre siècles de son fonctionnement, la nature des conduites a subi des modifications. Seule partie immuable : les 1.160 m de galerie de la Mère au vallon de la Blacherie.

Du vallon de la Blacherie à Saint-Marc :
Nous avons vu que la conduite dallée qui traversait cette zone avait été remplacée à la fin du XIX^e siècle, ou au tout début du XX^e par des tuyaux en fonte.

Du tunnel Saint-Marc à Saint-Sébastien :
Dans tout ce trajet du tunnel Saint-Marc à l'oratoire Saint-Sébastien, les archives de 1723 et 1740 nous avaient appris que les bourneaux avaient déjà remplacé la conduite dallée. Mais, ces deux documents sont en contradiction avec le rapport de Jean-André Floquet de 1740 : *Que depuis la serve de Mr Aubert (St-Marc) jusqu'à celle du regonfle il y avait dans la plus grande partie de cette distance qui est un simple canal de maçonnerie...* En fait, il semblerait que ce changement n'ait eu lieu qu'après 1749. A la fin du XIX^e siècle, ou au tout début du XX^e des conduites en fonte remplacèrent les bourneaux.

Cependant, dans cette partie, les bourneaux devaient poser un problème. Etant d'une section beaucoup plus petite que la conduite dallée, avec une dénivellation de 25 m entre St-Marc et St-Sébastien, il fallait veiller à ce qu'il n'y ait aucun point d'engorgement pour que la pression ne fasse pas exploser les conduites. Mais on pouvait aussi casser la pression qui pouvait résulter d'une forte dénivellation en créant des serves intermédiaires. C'était vraisemblablement

le but de la serve Gallaud dont il est question dans les documents de 1740. Il devait y en avoir deux autres si l'on interprète le plan de 1904.

Après Saint-Sébastien. Nous avons vu précédemment les bourneaux qui constituaient le siphon après Saint-Sébastien.

Après la fontaine Saint-Michel : Dans la galerie de la place Saint-Michel, peu avant l'arrivée à la fontaine (Alt. 555 dans la galerie), la conduite partit vers la fontaine Saint-Pierre (Alt. 551 m au dégueuloir). Non soumise à de grandes dénivellations, elle n'était pas soumise à ces problèmes de pression. Nous verrons dans un autre chapitre le problème soulevé par son trajet qui aurait nécessité une tranchée de plus de 5 m de profondeur.

Les bourneaux

Dans de nombreux documents, on spécifiait seulement la qualité des bourneaux (*en bonne terre*), ou leur lieu de fabrication (Apt souvent). Il faut attendre 1749 pour qu'un devis spécifie leur taille : *...sera posé les bourneaux lesquels auront trois pouces de diamètre (7,5 cm) et deux pans (45 cm) francs de prise qui seront bien forts par tête et bien vernissés en dedans. Tous les bourneaux seront de terre et fabriqués d'Apt.* Nous pensons que les deux pans étaient la longueur hors la partie du raccordement. Le diamètre extérieur devait être de quatre pouces pour s'emboîter au mieux dans les tuyaux de pierre.

Mais ces dimensions ne correspondent pas à celle s des conduites vues dans les caves avant la place Saint-Michel lors de notre visite récente. Nous avons retrouvé de solides conduites en terre cuite (Bourneaux), plus épaisses que les conduites courantes (diamètre ext. 0.13 m et int. 0.088, soit une épaisseur de 21 mm de la paroi). Quant au raccord, point



Les bourneaux retrouvés dans les caves et les tuyaux fonte qui les ont remplacés.

Les bourneaux de longueur métrique, avaient une bonne épaisseur et étaient à peine entartrés.

faible des tuyauteries, nous avons un diamètre extérieur de 0,20 m, permettant une épaisseur de plus de 3 cm du tuyau (Coupe et photo). D'une longueur de 1 m, ces « bourneaux » appartenaient à l'ère métrique ! Ils étaient les derniers à avoir été mis en place avant les conduites en fonte. Les procédés apportés par l'industrialisation du XIX^e siècle avait sans doute permis d'obtenir des tuyaux plus résistants.



Même abondante, une fontaine ne coule jamais sous pression. Son débit est celui d'une force tranquille.

La pression aux dégueuloirs

Dans nos fontaines de Provence, l'eau ne sort jamais sous pression, elle s'écoule calmement et il faut toujours attendre un temps assez long pour remplir un récipient tel qu'un seau. Nous sommes donc à une pression faible, à peine supérieure à la pression d'équilibre.

Question de débit

Par curiosité, nous avons mesuré le débit des fontaines quand elles coulent normalement, en mesurant à chaque dégueuloir le temps pour remplir une bouteille de 1,5 litre. Bien sûr, aujourd'hui les fontaines sont en circuit fermé. Mais même si le débit actuel n'est pas rigoureusement celui d'autrefois, il en donne un bon ordre d'idée.

L'ensemble des trois fontaines avait au total un débit de l'ordre de 1 litre par seconde, peut-être un peu plus, ce qui pour 24 heures correspondrait à un volume de 80 à 100 m³. A part Bonne Fontaine, malheureusement située trop bas, peu de sources ont tel

débit, puisqu'il avait fallu aller à 3 km pour capter la Mère des Fontaines.

Lors de nos études sur l'alimentation en eau des forteresses [8], un document militaire du XVII^e siècle, comptait 5 l /jour pour les hommes et 25 litres pour les chevaux ! Il est vrai qu'à l'époque, on ne tirait pas de chasse dans les toilettes, on ne prenait pas de douches et le fait de ne pas avoir de robinets limitait la consommation d'eau au strict minimum ! Mais hors de la consommation alimentaire, il fallait quand même laver le linge et faire boire les bêtes. Ceci étant, on était très loin des 200 l/jour actuels par habitant. A Forcalquier, avec 80 m³ jour (soit 70 litres par habitant), on couvrait largement les besoins des 1.100 habitants de 1512.

CONCLUSION

Il fallait être un professionnel un peu curieux pour poser toutes les questions que j'ai posées et rechercher dans le détail les problèmes de réalisation de l'aqueduc. J'espère ne pas avoir ennuyé les lecteurs et surtout que certains d'entre eux auront lu ce chapitre jusqu'au bout !

Remerciements

A Jean-Yves Royer pour la visite de ses caves et la photo sous la place du Bourguet.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] M. JANVIER, M. BISTON, 1828, Manuel du mécanicien fontainier, pompier, plombier, Paris, librairie encyclopédique de Roret. In-16 broché de 246 pages. 3 planches dépliantes représentant 79 figures.
- [2] Paul COURBON, 2016, le canal de Marseille, quand Massalia dépasse Rome, XYZ n° 146 (revue de l'AFT)
- [3] Jean-Yves ROYER, 1986, *Forcalquier*, Ed. Odium
- [4] Jean-Luc BESANÇON, 1979, Géomètres topographes du Bassin méditerranéen et du Moyen-Orient antiques, mémoires d'ingénieur ESGT.
- [5] Raymond D'HOLLANDER, 2003, *Les Sciences Géographiques dans l'Antiquité*, AFT, Paris, pp. 201-202 et 417-418.
- [6] Henri GOBLOT, 1979, Les qanats une technique d'acquisition de l'eau, Mouton éditeur, Paris
- [7] Jean BURDY, 2001, Les ponts des siphons de l'aqueduc romain du Gier, à Lyon, Bulletin de la Société nationale des Antiquaires de France Année 2006 pp. 38-55 (Comm. en 2001)

Paul COURBON, août 2019
