

FOCUS

TOULOUSE

L'AQUEDUC

GALLO-ROMAIN



QUAND LES SOURCES
DE LARDENNE
ALIMENTAIENT
TOULOUSE...

VILLES
& PAYS
D'ART &
D'HISTOIRE

SOMMAIRE

3 20 MILLIONS DE LITRES D'EAU PAR JOUR

Un monument public exceptionnel aujourd'hui disparu
Un élément de confort urbain indispensable

6 L'AQUEDUC GALLO-ROMAIN, UN MONUMENT BIEN CONNU

La légende de la Reine Pédaque
Des données anciennes sur l'aqueduc
Les recherches archéologiques récentes

10 UN PARCOURS, DEUX TRONÇONS

Le captage principal de Monlong
Le tronçon souterrain de près de quatre kilomètres de long
Une branche de l'aqueduc vers le nord ?
Le pont-aqueduc
Le franchissement de la Garonne : pont-aqueduc ou siphon ?
Le tracé dans la ville

18 LES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL, DES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION MAÎTRISÉES

La conduite souterraine
Le pont-aqueduc

22 L'HYDRAULIQUE, UN ÉCOULEMENT GRAVITAIRE

La pente

24 SÉCURISER L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE EN RÉUTILISANT LA CONDUITE ANTIQUE

20 MILLIONS DE LITRES D'EAU PAR JOUR !

UN MONUMENT PUBLIC EXCEPTIONNEL AUJOURD'HUI DISPARU

Sous le règne de l'empereur Auguste (début du I^{er} siècle de notre ère), le choix de l'implantation de la nouvelle capitale du peuple tolosate sur le site actuel du centre historique s'est fondé en partie dans la stratégie de son approvisionnement en eau potable. Sans minimiser le rôle des puits, connus dans le centre de la ville grâce à l'archéologie, l'aqueduc de Lardenne - ou aqueduc de la Reine Pédauque - constitue, à partir d'un ingénieux réseau de captage et de distribution, la principale source d'alimentation publique en eau potable de Tolosa. On estime qu'environ 1000 l d'eau sont chaque jour disponibles par habitant. Les découvertes archéologiques récentes, couplées à la reprise des données anciennes, permettent de réinterroger l'état des connaissances sur ce monument emblématique de Toulouse et de mettre en avant les prouesses en génie civil qui ont été déployées pour son édification et son exploitation.

L'aqueduc de Lardenne a aujourd'hui complètement disparu du paysage urbain de Toulouse. Au fil des siècles, les crues de la Garonne, la récupération de ses matériaux de construction et son enfouissement naturel ont eu raison de cette infrastructure majeure de la Tolosa gallo-romaine.

UN ÉLÉMENT DE CONFORT URBAIN INDISPENSABLE

L'approvisionnement en eau des villes est une préoccupation constante des Romains. A Tolosa, comme dans nombre d'autres villes nouvelles en Gaule, un aqueduc va être construit pour acheminer, sur une longueur d'environ neuf kilomètres, les eaux de sources du plateau de Lardenne jusqu'à la ville.

Le cycle de l'eau (captage, adduction, stockage et évacuation) est un élément important du confort urbain. Les découvertes archéologiques dans le centre historique apportent la preuve d'une consommation significative d'eau dès le I^{er} siècle de notre ère. L'eau de qualité permet d'alimenter les fontaines, les thermes, les maisons aristocratiques ou les latrines publiques. Elle revêt aussi un rôle rituel fondamental de purification des croyants avant d'accéder aux lieux de culte.

Il ne faut pas non plus négliger le rôle ostentatoire de l'aqueduc. Il participe, au même titre que les autres monuments publics (amphithéâtre, théâtre, temples...), à la parure monumentale de Tolosa et atteste la richesse de la cité. Avec le soutien probable du pouvoir impérial, cette infrastructure publique est en grande partie financée par la mobilisation de capitaux privés provenant de l'aristocratie locale. Ces bienfaiteurs - appelés évergètes - financent, sur leurs deniers, les équipements publics en vue d'obtenir une reconnaissance politique et sociale dans leur cité.

Vue de Toulouse depuis la rive gauche. À droite, vestiges des piles du pont-aqueduc de la Garonne, 1730



OSTE DES MONTAG

NES

la Madeleine.

S^t Etienne Cathedrale.

la Trinite

les Carmes.

la Dalbade.

le Temple ou palais du
Grand Prieur.

Augustins.

S^t Antoine.

S^t Claire.

S^t Barthelemy.

S^t M.

FLEUVE.

Ruine
du Pont Vieux

L'AQUEDUC GALLO-ROMAIN, UN MONUMENT BIEN CONNU

L'aqueduc gallo-romain de Toulouse compte parmi les monuments les mieux documentés de l'antique Tolosa. Plusieurs auteurs mentionnent, depuis le XVI^e siècle, l'existence de ce monument. En partie visible jusqu'au XIX^e siècle dans le quartier Saint-Cyprien, l'aqueduc de Lardenne et surtout le pont-aqueduc sont représentés sur plusieurs documents ou plans de Toulouse.

Les premières recherches archéologiques d'envergure sur cette infrastructure sont à mettre au crédit de l'abbé Georges Baccrabère dans les années 1960, lors de l'aménagement du quartier du Mirail. Depuis, plusieurs opérations archéologiques programmées ou préventives ont été conduites par Toulouse Métropole pour préciser son tracé et les techniques de construction employées. La synthèse de l'ensemble de la documentation bibliographique et des découvertes archéologiques révèle au grand jour ce monument antique de Toulouse.

LA LÉGENDE DE LA REINE PÉDAUQUE

L'aqueduc, nommé fréquemment « aqueduc de la Reine Pédauque », tire son nom d'une légende toulousaine rapportée par Nicolas Bertrand en 1515. Il évoque dans son *de Tolosanum Gestis* une certaine Austris, fille du roi légendaire wisigoth Marcellus qui fut surnommée la *regina pé d'auca*. Cette reine au pied d'oie aurait vécu dans le quartier Saint-Cyprien dans un magnifique palais doté de bains approvisionnés par un aqueduc. Cette

légende trouve son origine dans la découverte de vestiges antiques à proximité du pont-aqueduc encore en partie conservé au Moyen Âge. Petit à petit, un amalgame se fait et, progressivement, le pont-aqueduc puis l'ouvrage dans son entier sont attribués à la reine Pédauque.

DES DONNÉES ANCIENNES SUR L'AQUEDUC

Vers 1550, l'historien toulousain Antoine Noguier rapporte que plusieurs tronçons de l'aqueduc sont encore visibles au niveau du chemin allant de Champagne jusqu'à Lardenne. Le plan édité en 1631 par Melchior Tavernier, montre également l'emplacement d'arcades en ruines au-delà de l'enceinte du quartier Saint-Cyprien. Le pont-aqueduc est mentionné en 1672 sur le plan du cartographe Albert Jouvin de Rochefort sous le nom de *Ruines du Pont vieil dit de Pedauco*. Sous le règne de Louis XIV, les capitouls tentent, en vain, de remettre en service l'aqueduc antique. Une ordonnance rédigée en 1670 mentionne les travaux à réaliser pour la mise en place d'une conduite forcée afin d'amener les eaux du Mirail à la Cépière. Le tracé de l'aqueduc est connu à cette époque puisque la nouvelle conduite a été implantée sur ou dans les maçonneries antiques. Au milieu du XVIII^e siècle, Bertrand du Puy des Grais offre une description et un dessin du tracé de l'aqueduc entre le quartier de Montlong et la Garonne. Enfin, un plan de Toulouse en 1672 et une gravure de 1730 permettent de connaître l'endroit où le pont-aqueduc franchissait la Garonne avant de pénétrer dans la ville.

« L'hostel de ville de Tholoze [a] trouvé des vestiges d'un vieux aqueduc eslevé qui aurait porté les eaux de Lardenne dans son enceinte par un canal coulant suivant l'ancien usage des Romains (...) »

Extrait des archives des capitouls relatant le projet de remise en service de l'aqueduc gallo-romain



Vestiges du pont-aqueduc représentés sur le plan Tavernier de Toulouse daté de 1631 (détail)

SEPTENTRIO



MERIDIES



1. Plan réalisé par Bertrand du Puy des Grais au XVIII^e siècle montrant la ville antique de Tolosa en rive droite de la Garonne et l'aqueduc (portion souterraine et pont-aqueduc en rive gauche)

2. Vestiges de l'aqueduc mis au jour lors des travaux dans le quartier du Mirail dans les années 1970

3. Tronçon de la conduite souterraine de l'aqueduc en cours de fouille dans le parc du Mirail en 2015

4. Prospection géophysique dans le parc de Bellefontaine afin de détecter les vestiges enterrés de l'aqueduc

LES RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES RÉCENTES

Les premières recherches archéologiques menées sur le tracé de l'aqueduc antique de Toulouse ont été conduites par l'abbé Georges Baccrabère à partir de 1963, date à laquelle il repère des maçonneries gallo-romaines dans le parc du Mirail. Entre les années 1964 et 1974, les constructions du quartier du Mirail et de l'Université Jean-Jaurès bouleversent profondément le secteur. Les recherches menées à cette occasion permettent de retrouver le tracé de l'aqueduc sur 200 m linéaires et d'étudier ses techniques de construction.



À la même époque commencent les travaux dans le quartier de Bellefontaine. Lors du creusement des fondations de l'immeuble Camus, l'aqueduc a été partiellement aperçu, mais les recherches n'ont pu être poussées davantage.

Quatre sondages réalisés en 2006 par l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse ont permis de relever précisément le tracé de la conduite souterraine au sud de l'escalier monumental, de part et d'autre de la fontaine du parc du Mirail.



Enfin, en 2013 et 2014, le service Archéologique de Toulouse Métropole a réalisé plusieurs dizaines de sondages et prospections électromagnétiques dans le bois de Bellefontaine puis dans les parcs de Reynerie et du Mirail afin de relancer les études sur la partie souterraine de l'aqueduc et les captages de source.

UN PARCOURS, DEUX TRONÇONS

D'une longueur totale de près de neuf kilomètres, l'aqueduc se compose de deux tronçons principaux. Une section enterrée d'une longueur de plus de quatre kilomètres longe la rupture de pente entre la basse plaine et la basse terrasse de la Garonne, entre les quartiers de Monlong et de la Cépière. Une partie aérienne d'une longueur à peu près identique, orientée ouest-est traverse ensuite le quartier Saint-Cyprien jusqu'à la Garonne et la ville de Tolosa. La jonction entre les deux sections s'opère à la Cépière au niveau de la rocade ouest actuelle.

Outre la question du dénivelé et de la topographie favorables, la longueur raisonnable d'un tel ouvrage est bien entendu au cœur de la prise de décision par les ingénieurs romains. La présence de l'eau en abondance dans le secteur du quartier de Lardenne reste néanmoins la motivation principale de l'aménagement de l'aqueduc.

LE CAPTAGE PRINCIPAL DE MONLONG

Les recherches conduites par l'abbé Baccrabère dans les années 1970 ont mis en évidence la prise d'eau principale de l'aqueduc située au niveau du quartier de Monlong, près des sources du Béliet et de Sainte-Marie. Plusieurs sondages ont révélé, d'une part la conduite principale de l'aqueduc, et d'autre part une conduite plus étroite se dirigeant vers la source abondante du Béliet située à 250 m environ plus au sud. Par ailleurs, la présence de nombreux matériaux de construction antiques (tuiles, briques) au niveau

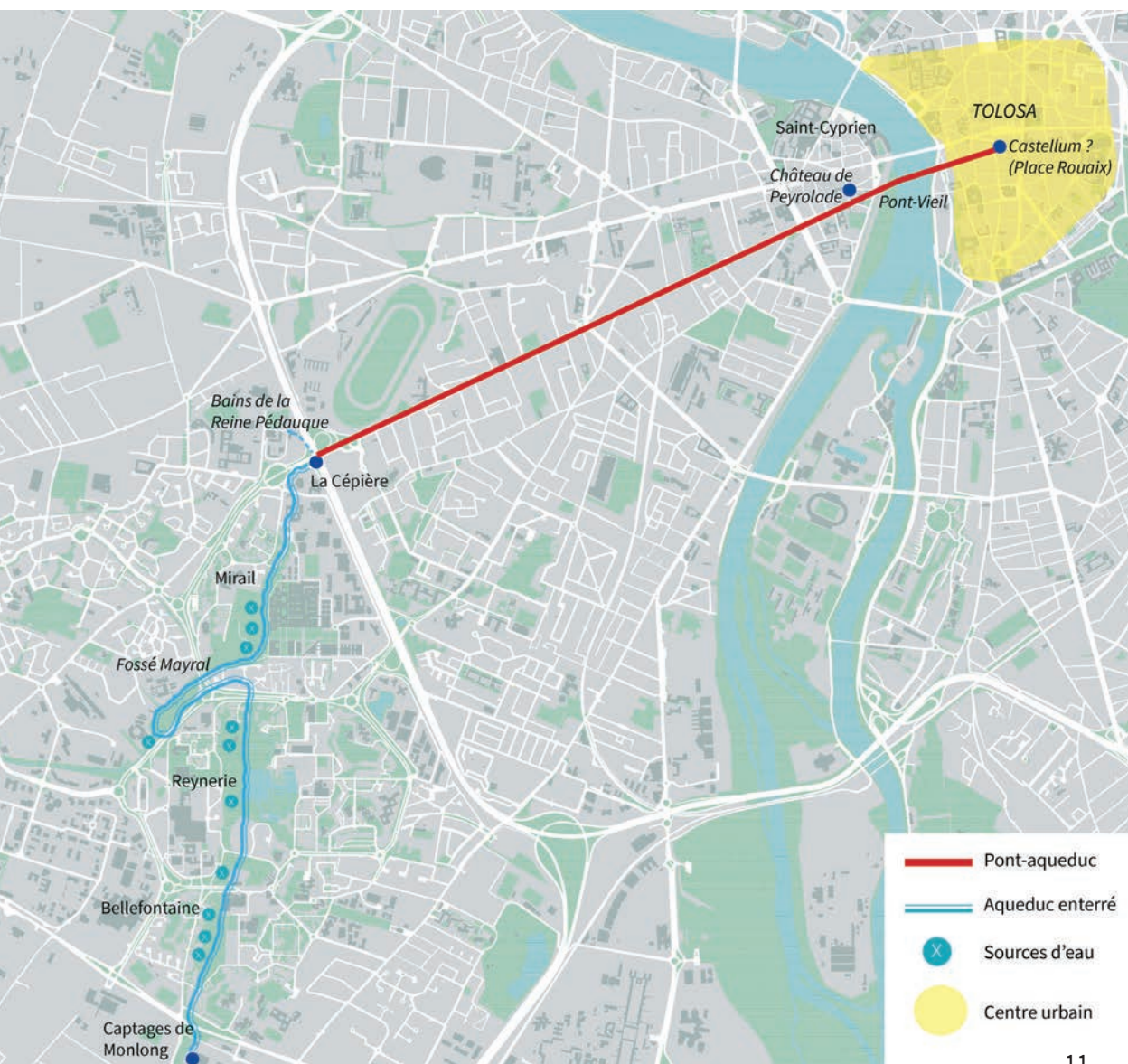
d'une arrivée abondante d'eau atteste l'existence d'une construction sur l'emplacement de la source Sainte-Marie. Il s'agissait peut-être d'un bassin de décantation ou d'un nymphée.

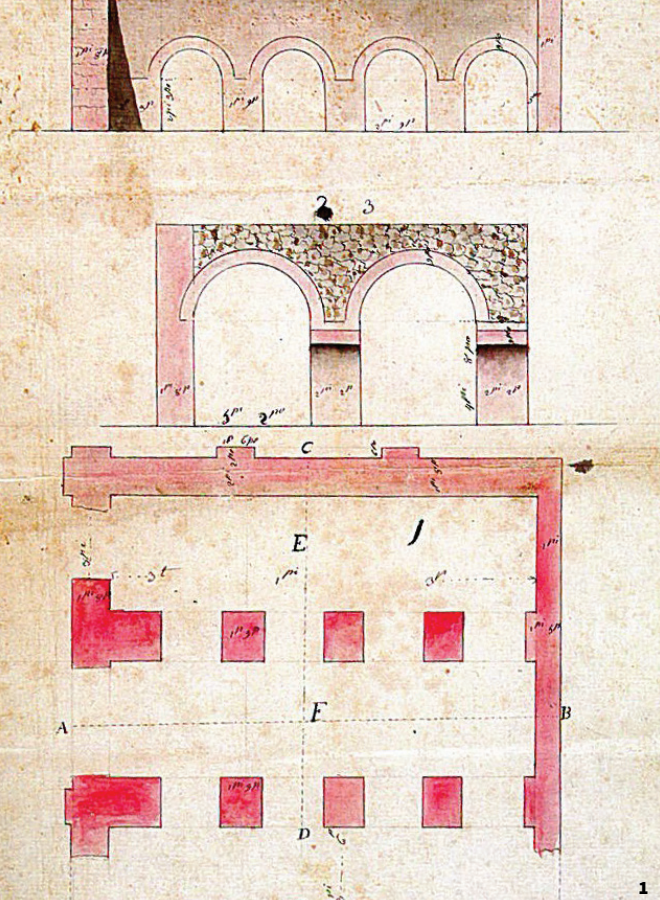
LE TRONÇON SOUTERRAIN DE PRÈS DE QUATRE KILOMÈTRES DE LONG

Dans le secteur de Lardenne et au sud de la Cépière, plusieurs sources abondantes sourdent le long du talus entre la basse plaine et la basse terrasse de la Garonne. L'aqueduc antique se place dans le dépôt de pente de ce talus encore visible aujourd'hui dans le paysage urbain. Cette situation stratégique lui permet de capter par endroit les eaux pluviales s'infiltrant à travers les alluvions graveleuses de la basse terrasse. Elles ruissellent jusqu'au sommet de la couche de molasse imperméable sous-jacente et rejailissent sous forme de sources. L'abbé Georges Baccrabère en énumère une vingtaine – dont sept dans le parc du Mirail et cinq dans celui du château de Reynerie - sur environ 4 km de long entre la naissance de l'aqueduc dans le secteur de Monlong et la Cépière : sources de Sainte-Marie, du Béliet, de Daydé, de Bellefontaine, de Clairfont, du domaine des Fontaines, de Reynerie, du Mirail, de Clause...

Pour capter certaines sources, la canalisation n'hésite pas à faire des détours de plus d'un kilomètre comme dans la vallée du ruisseau de Négogousse - le *fossé Mayral* - entre le quartier de Reynerie et celui du Mirail.

**Parcours de l'aqueduc
depuis la source de Monlong
jusqu'au centre de Tolosa**





1. Relevés réalisés par Joseph-Marie de Saget des vestiges des Bains de la Reine Pédauque au nord de la Cépière. Ces éléments patrimoniaux ont été démolis en 1834

3. Vestiges de l'aqueduc avec la voûte conservée au niveau de la Cépière

4. Vestiges du pont-aqueduc du Gier à Lyon

2. Vestiges de la conduite souterraine fouillée dans le parc du Mirail. La voûte de l'aqueduc n'est pas conservée



UNE BRANCHE DE L'AQUEDUC VERS LE NORD ?

Plusieurs indices semblent prouver qu'il existait d'autres aménagements dans le secteur de la Cépière. Une conduite secondaire en provenance du nord semble se raccorder à cet endroit. Cette canalisation est peut-être à mettre en relation avec les « Bains de la Reine Pédauque ». Mentionnés depuis 1458, ils s'apparentent à une importante citerne située à 500 m plus au nord, près de l'ancien château de Bourrassol. En 1755, l'architecte Joseph-Marie de Saget réalise une étude de ces vestiges. Se pose alors la question du débouché de cette importante citerne : était-elle raccordée à l'aqueduc de Lardenne par l'intermédiaire de la canalisation secondaire mise en évidence à la Cépière ou permettait-elle d'alimenter un autre site comme des thermes ou l'agglomération d'Ancely située au nord-ouest ?





LE PONT-AQUEDUC

À partir de la rocade actuelle, la conduite est supportée par un pont rectiligne qui relie la terrasse alluviale à la Garonne. Situées à seulement 40 à 70 cm de profondeur dans le sol, plusieurs dizaines de fondations de piles quadrangulaires d'au moins 2 m de côté ont été enregistrées et localisées sur une longueur de près de 3,8 km. L'ouvrage longe la route actuelle de Saint-Simon puis la rue de Cugnaux et celle des Teinturiers : le souvenir de ce pont-aqueduc est rappelé par le nom de la rue des Arcs Saint-Cyprien connue à la fin du Moyen Âge sous le nom de *camí dels Arcs*.

Il débouche ensuite sur le Cours Dillon et traverse le fleuve au niveau de l'emprise de l'ancien Pont-Vieil. Avec un espacement régulier des piles de 4,20 m, ce pont-aqueduc était constitué, jusqu'à la rue des Teinturiers, d'au moins 517 arches.

Le long de la rue des Teinturiers, une imposante maçonnerie aujourd'hui disparue de plus de 27 m de long pour 2,30 m de large est connue dans la tradition toulousaine sous le nom de «château de Peyrolade». Relevé avant destruction en 1866, ce mur était conservé sur une hauteur maximale de 8,75 m. Son parement originel n'était conservé que sur sa face méridionale. Il se présentait sous la forme de neuf assises de moellons calcaires - à la base des moellons identiques à ceux utilisés sur l'enceinte antique de Toulouse - surmontées de trois assises de briques. Le reste de l'élévation en briques semble avoir été arraché puisque apparaissait au-dessus le blocage du mur

constitué d'un béton de chaux d'origine antique. Le lien de cette maçonnerie avec l'aqueduc voisin semble évident pour la majorité des auteurs. Son orientation identique à l'axe du pont-aqueduc en fait un argument supplémentaire, bien que l'hypothèse de l'existence, dans cette zone, d'un cirque antique ait été avancée de manière hasardeuse et sans preuve tangible. Sa fonction se rattache à un possible bassin de décantation, à un réservoir de siphon voire à la rampe d'accès au pont routier qui enjambait le fleuve.

Entre le « château de Peyrolade » et la Garonne, en partant du postulat que leur module et leur espacement restent identiques, on peut estimer la présence d'une soixantaine de piles supplémentaires portant le nombre d'arches à près de 570.



1



2



3

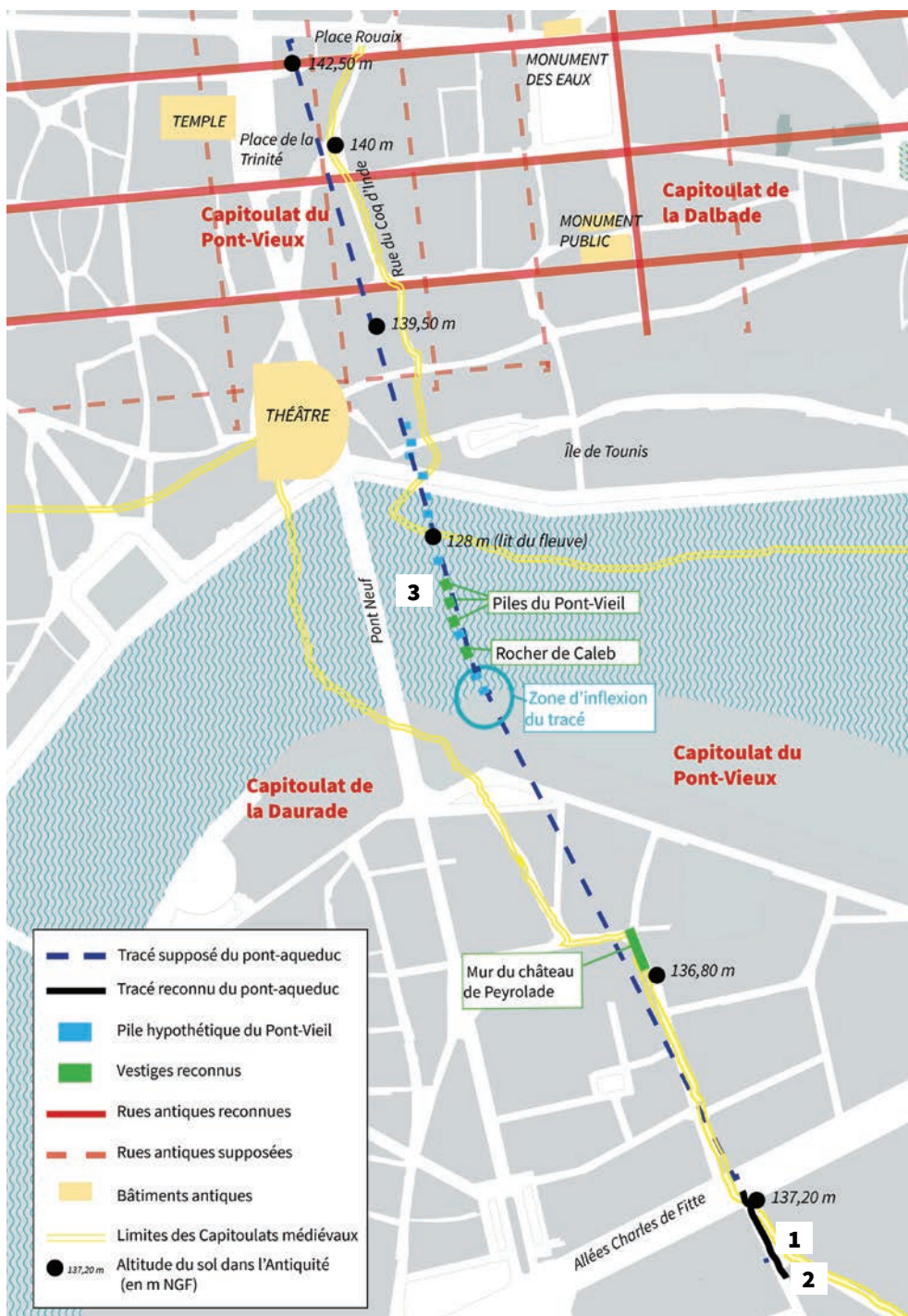
LE FRANCHISSEMENT DE LA GARONNE : PONT-AQUEDUC OU SIPHON ?

Le franchissement de la Garonne par le conduit, appelé *specus* s'opère probablement à partir d'un pont qui pourrait également offrir une fonction routière. Aucune preuve ne permet d'étayer l'hypothèse d'un franchissement du fleuve à l'aide d'une conduite forcée de type siphon comme cela est le cas pour les aqueducs de Rodez ou de Saintes. La position du pont et sa longueur ne sont pas assurément connues, mais celui-ci pourrait logiquement se situer sur l'emplacement d'un ouvrage d'art mentionné au Moyen Âge sous le nom de *Pont-Vieil* ou pont de la Reine Pédaque. La position de cet ouvrage, plusieurs fois emporté par les crues et disparu au début de l'époque Moderne, est aujourd'hui bien appréhendée à partir de plusieurs documents iconographiques et un relevé précis du lit du fleuve. Le plan de Toulouse réalisé par Albert Jouvin de Rochefort daté de 1679 situe l'emplacement des anciennes piles du pont, au nombre de cinq, en amont du Pont-Neuf. Une vue cavalière réalisée depuis la rive gauche du fleuve permet d'identifier clairement ces mêmes piles. Plusieurs clichés photographiques datés de la première moitié du XX^e siècle montrent les vestiges d'une imposante maçonnerie dans le lit du fleuve, connue sous le nom de « Rocher de Caleb », qui pourrait correspondre à une des piles du pont. Enfin, un relevé bathymétrique du lit de la Garonne réalisé en 2008 situe parfaitement au moins trois piles espacées de 21 m, en totale conformité avec la dimension des arches sur

les deux premiers niveaux du Pont du Gard. Ces structures permettent en outre de préciser l'orientation du pont de la reine Pédaque qui diffère quelque peu de celle du pont-aqueduc traversant le quartier Saint-Cyprien. La zone d'inflexion pourrait se situer au niveau de la première pile du pont franchissant la Garonne en rive gauche. La hauteur du tablier du pont franchissant la Garonne peut être estimée autour de 15 m au dessus de l'étiage actuel du fleuve.

LE TRACÉ DANS LA VILLE

En rive droite du fleuve, le tracé de l'aqueduc, matérialisé probablement par une série de nouvelles piles, n'est pas connu : d'une part son débouché n'est pas identifié et d'autre part aucune trace archéologique n'en témoigne. La tradition toulousaine place le *castellum divisiorum* (château d'eau) à proximité de la place Rouaix puisque cette zone est le point haut de Toulouse dans l'Antiquité. Un argument en faveur de cette hypothèse réside dans le fait que l'axe des piles de l'ancien pont sur la Garonne tend vers cette zone. Par ailleurs, la limite entre les anciens capitoulats de la Dalbade et du *Pont-Vieux* et entre les paroisses de la Dalbade et de la Daurade se situent dans l'axe de ce pont en direction de la place Rouaix, en longeant les rues actuelles de la Madeleine et du Coq d'Inde. Elle pourrait trahir une très ancienne limite formée par le tracé de l'aqueduc *intra muros*.



1. Représentation du pont-aqueduc sur le plan Berey daté de 1683 (détail)

2. Vestiges du pont-aqueduc représenté sur le plan Taver-
nier de Toulouse daté de 1631 (détail)

3. Vue de Toulouse depuis la rive gauche. A droite, vestiges
des piles du pont-aqueduc au niveau du franchissement de
la Garonne (1730)

Sur cette photographie, prise par Eugène Trutat entre 1859 et 1910, on distingue au milieu de la Garonne la dernière pile du pont-aqueduc. Aussi connue sous le nom de «rocher de Caleb», ce vestige fut dynamité au milieu du XX^e siècle pour laisser passer les bateaux.



Toulouse - la Garonne
en amont du Pont-Neuf,
Eugène Trutat



LES TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL, DES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION MAÎTRISÉES

L'aqueduc antique se compose de deux parties principales : une conduite enterrée et voûtée à fleur de sol et une partie aérienne formant un pont. Ce double ouvrage atteste l'excellence des Romains dans la mise en œuvre des travaux de génie civil.

LA CONDUITE SOUTERRAINE

Dans sa partie souterraine, la morphologie de la conduite maçonnée est bien connue. Elle présente une structure à peu près identique tout au long du tracé. La hauteur totale de la maçonnerie de l'aqueduc est estimée à environ 1,80 m pour une largeur comprise entre 1,60 m et 1,75 m. La fondation se compose d'un radier de galets d'environ 10 cm puis d'un massif en béton (*opus caementicium*) constitué de galets et fragments de galets inférieurs à 5 cm noyés dans un mortier de chaux de couleur crème. La hauteur moyenne de la fondation est d'environ 30 cm. Le sommet de ce massif constitue le fond de la conduite. Celle-ci est surmontée par deux piédroits, également coulés en *opus caementicium*, constituant le soubassement de la voûte de l'aqueduc. La largeur des piédroits est quant à elle variable : elle oscille entre 34 et 66 cm. Le piédroit extérieur au talus est généralement plus étroit que celui implanté vers l'intérieur soumis à la poussée des terres. Une rangée de briques de chant disposée à 5 cm de la bordure orientale du soubassement, marque probablement les vestiges d'un calage pour un coffrage en bois au moment du coulage du béton de ce soubassement. Les traces de cette

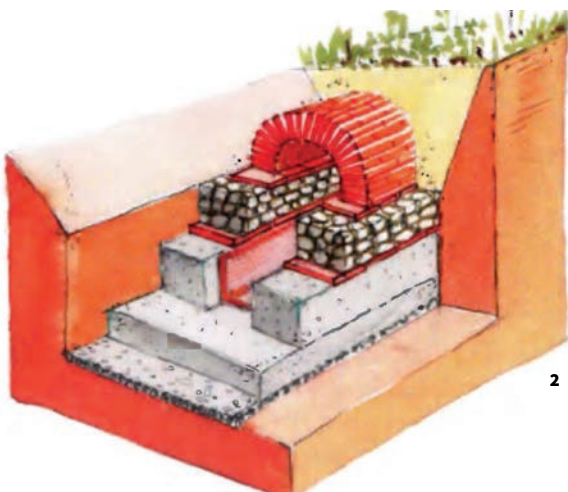
étape de construction ont été observées sur le tracé de l'aqueduc par l'abbé Baccrabère dans le parc du Mirail.

Les soubassements sont couronnés par l'élévation constituée de deux maçonneries livrant une alternance d'assises de moellons en galets coupés par moitié, de moellons calcaires ou de briques cuites. Leur hauteur oscille entre 36 et 48 cm. Par endroit, ces galets coupés par la moitié peuvent être remplacés par des moellons calcaires de couleur blanche. En ce qui concerne le conduit à proprement parler, dénommé *specus*, sa largeur après la pose du revêtement d'étanchéité en mortier de tuileau (mélange de chaux, sable et brique cuite pilée) varie quant à elle entre 42 et 70 cm. Ce mortier de tuileau couvre le fond du conduit et les soubassements des piédroits sur une hauteur oscillant entre 37 et 48 cm. L'épaisseur du revêtement d'étanchéité oscille donc, contre les piédroits, entre 1 et 6,5 cm. Cette variation dans l'épaisseur de cet enduit permet de rattraper des petites erreurs de nivellement.

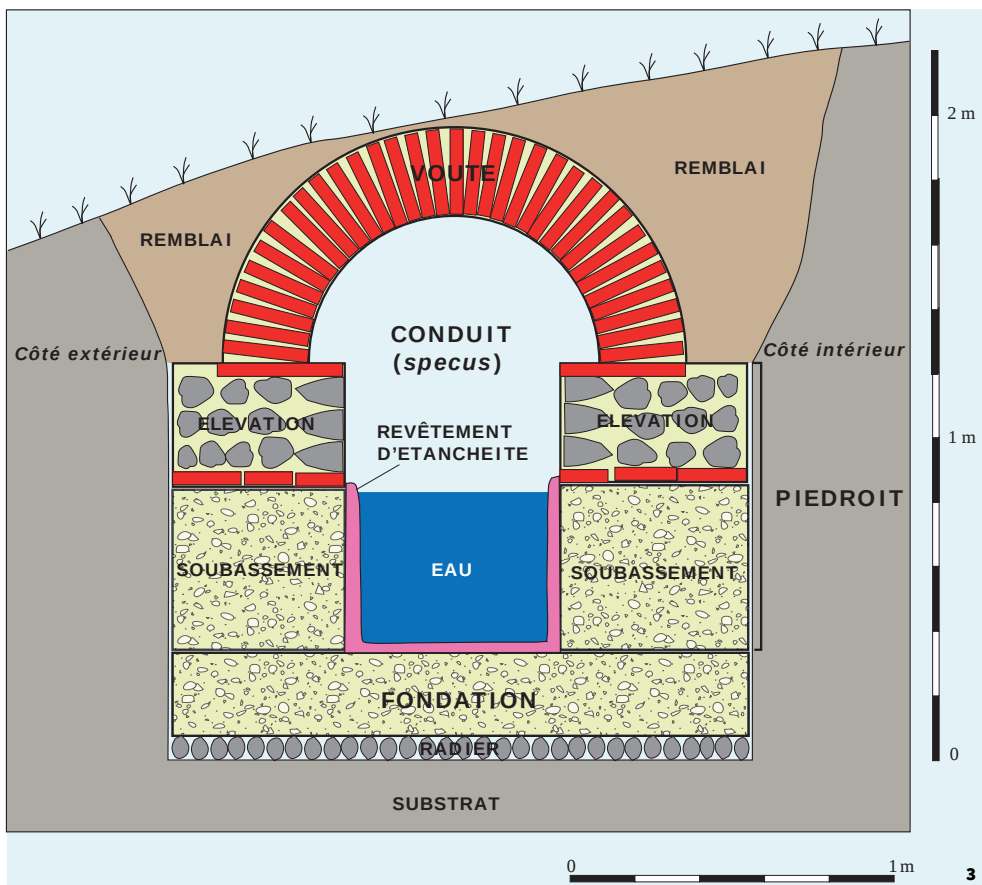
Le conduit est protégé par une voûte en plein cintre rarement conservée et constituée de briques cuites. On note l'absence de concrétions calcaires déposées sur le *specus* qui auraient trahi la présence de calcaire dans l'eau captée.



1



2



1. Tronçon de la conduite souterraine de l'aqueduc conservé au niveau du parc de Belfont (2015)

2. Écorché du specus (conduite enterrée)

3. Coupe schématique de l'aqueduc et de ses différentes parties



LE MORTIER ET LE BÉTON DE TUILEAU

Les Romains utilisaient dans la construction le béton et le mortier de chaux. Le mortier ou le béton de tuileau, quant à eux, parfois appelés « ciment romain » ou « béton romain », sont des mortiers de chaux additionnés de fragments plus ou moins grossiers de terre cuite (briques ou céramiques) qui confèrent au matériau des propriétés hydrauliques (étanchéité).

En capacité de faire prise en milieu humide ou en l'absence d'air, le mortier de tuileau, de couleur rose, est utilisé dès l'Antiquité dans les constructions telles que les thermes, les bassins, les aqueducs ou les ponts. Il est également parfois employé en tant qu'enduit de façade.



LE PONT-AQUEDUC

Au niveau de la section aérienne, les données sont très lacunaires et se résument à la mise au jour de quelques fondations de piles régulièrement espacées de 4,20 m. La hauteur des arches du pont-aqueduc est réglée par le profil naturel du terrain de la basse plaine qui affecte une légère pente d'ouest en est, mais aussi par l'altitude du fil d'eau dans l'aqueduc qui présente certainement une déclivité régulière vers la ville pour faciliter un écoulement gravitaire. La restitution schématique de ce pont aqueduc par Bertrand du Puy des Grais au XVIII^e siècle évoque une hauteur de piles de plus en plus conséquente entre la Cépière et la rive gauche du fleuve. Le niveau du sol antique dans la basse plaine de la Garonne varie, d'ouest en est, de 141,30 m à environ 134 m NGF le long du tracé de l'aqueduc. L'altitude de la conduite se situe, à la Cépière, à 147,28 m NGF permettant d'affirmer que les premières piles de l'ouvrage d'art ont une hauteur d'environ six mètres. Côté Saint-Cyprien, le niveau de sol antique se situe autour de 136,80 m. Les arches de l'aqueduc, malgré la nécessaire déclivité du fil d'eau, mesuraient donc au moins huit mètres de haut à proximité du fleuve.

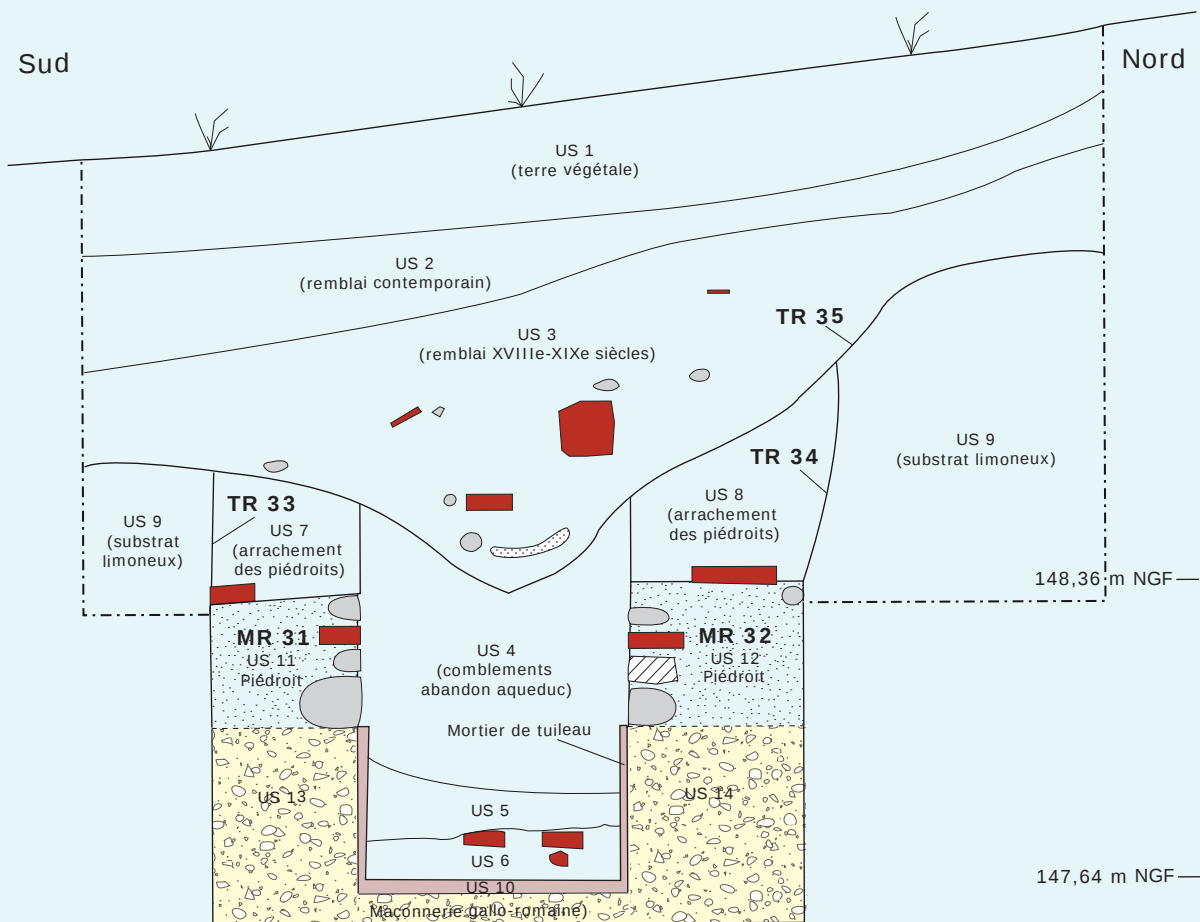


1. Le mortier et le béton de tuileau

2. Évocation du pont-aqueduc ou « Pont de la reine Pédaque » au niveau du franchissement de la Garonne

3. Vue du piédroit intérieur de l'aqueduc avec l'élévation en galets cassés par la moitié et l'amorce de la voûte en brique

4. Section de l'aqueduc dans le parc du Mirail



L'HYDRAULIQUE, UN ÉCOULEMENT GRAVITAIRE

Dans le cas de l'aqueduc de Lardenne, tout est affaire de gravité. Aucune trace à ce jour de tuyaux en plomb ne permet d'attester l'existence de conduites dites forcées. Le soin et la précision apportés au nivellement du *specus* représentent une prouesse technique accentuée par la modestie des outils topographiques utilisés à l'époque.

Une bonne vitesse de l'écoulement de l'eau est de l'ordre d'un mètre par seconde, ce qui équivaut à l'allure de la marche d'un homme. À cette fin, la pente du canal est très faible, de l'ordre d'un millimètre par mètre.

LA PENTE

À la naissance de l'aqueduc à Monlong, l'altitude du fil d'eau de la canalisation enterrée se situe à 150,30 m NGF*. On estime qu'au niveau de la ville de Tolosa, l'aqueduc débouchait à 142,50 m NGF au moins correspondant au niveau de sol dans l'Antiquité, soit un dénivelé total de 8 m au maximum. Cette faible déclivité a favorisé un fonctionnement optimal de l'écoulement de l'eau jusqu'à Tolosa. Il est néanmoins envisageable que le fil d'eau ne débouchait pas à 142,50 m mais légèrement plus haut, au sommet d'une arche qui pouvait culminer autour de 2,50 m de haut afin de ne pas gêner la circulation dans la ville.

À quelques dizaines de mètres en aval des captages de Monlong, le fond de la canalisation se situe à 149,85 m NGF. À Bellefontaine, il

plafonne à 149,32 m, à 149,14 m au niveau de la rue Lizop (Reynerie) et autour de 147,55 m NGF dans le parc du château du Mirail. À la Cépière, le fil d'eau se situe à 147,28 m NGF.

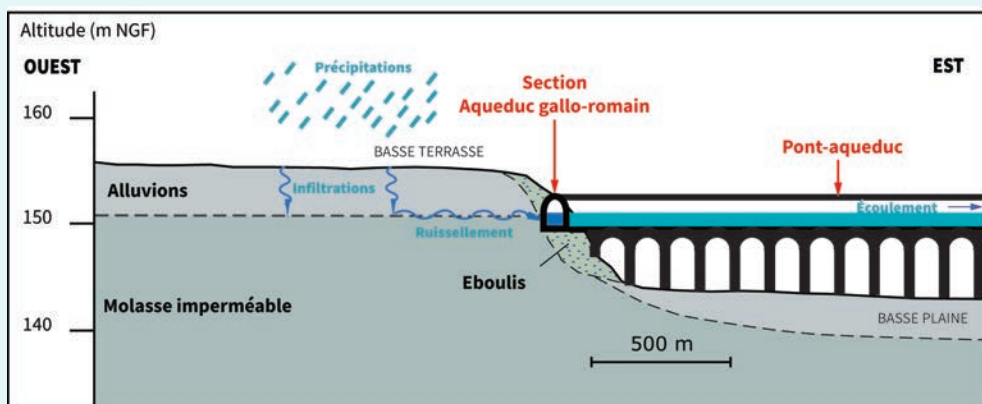
La dénivellation totale de la partie enterrée de l'aqueduc est donc de près de 2,50 m sur une distance de 3800 m environ entre Monlong et la Cépière, soit une pente moyenne du fil d'eau de 80 cm par kilomètre. Il faut néanmoins garder à l'esprit que la pente n'est pas régulière sur l'ensemble du parcours : on dénote par exemple plusieurs légères contre-pentes visant sans doute à ralentir la vitesse de l'eau. Alors que Plinie recommande une pente supérieure à 20 cm par kilomètre, la déclivité moyenne de l'aqueduc toulousain se situe dans la norme d'autres monuments connus en Gaule : à Rodez comme à Nîmes, la pente moyenne est de 50 cm par kilomètre alors qu'elle atteint un mètre à Cahors.

La traversée de la basse plaine de la Garonne et du fleuve s'opère à partir d'un pont-aqueduc monumental rectiligne de près de 5 km de long. Au niveau de sa naissance, le fil d'eau se situe à 147,28 m NGF. À l'opposé, la conduite ne peut déboucher à une altitude inférieure à 142,50 m, altitude estimée de la ville antique à son point le plus haut, au sud de l'emprise du forum (place Esquirol). Le profil en long du *specus* présente donc un dénivelé maximal de 4,80 m ce qui conférerait une pente de un mètre par kilomètre sur le pont aqueduc.



1. Conduite maçonnée permettant le captage d'une source au niveau du bois de Bellefontaine

2. Coupe schématique du parcours de l'aqueduc et du captage de l'eau



2

Si on admet plus raisonnablement que le pont-aqueduc débouche en ville à une hauteur de plus de 2,50 m, la pente moyenne sur la section aérienne peut être alors ramenée à environ 0,70 m par km.

hydraulique dans le *specus* - environ 35 cm - démontre que l'aqueduc n'a pas été calibré pour transporter une hauteur d'eau plus importante, même si un accroissement du débit est envisageable à certaines périodes de l'année.

LE DÉBIT

Le débit de l'aqueduc reste très hypothétique puisque plusieurs facteurs nous sont à ce jour inconnus : nombre réel de captages, débit des sources dans l'Antiquité, frictions sur le *specus* ou pente réelle du fil d'eau de la conduite. Le débit des sources captées entre Monlong et la Cépière peut toutefois s'évaluer autour de 145 l par seconde soit un total de près de 12 500 m³ par jour. Cette évaluation est très nettement inférieure à l'estimation de l'abbé Baccrabère qui propose, en appliquant la formule de Bazin et en se basant sur une hauteur d'eau hypothétique de 66 cm dans la conduite, un débit de plus de 22 000 m³ par jour. Or, la hauteur du revêtement

SÉCURISER L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE EN RÉUTILISANT LA CONDUITE ANTIQUE



Malgré la présence de nombreux puits privés ou publics et de fontaines, la ville de Toulouse a manqué d'eau potable jusqu'au XIX^e siècle. Il faut attendre les années 1830, avec la mise en service du captage et d'adduction des eaux de la Garonne à partir du château d'eau implanté au bout du Pont-Neuf pour que l'approvisionnement en eau potable de plusieurs fontaines soit sécurisé.

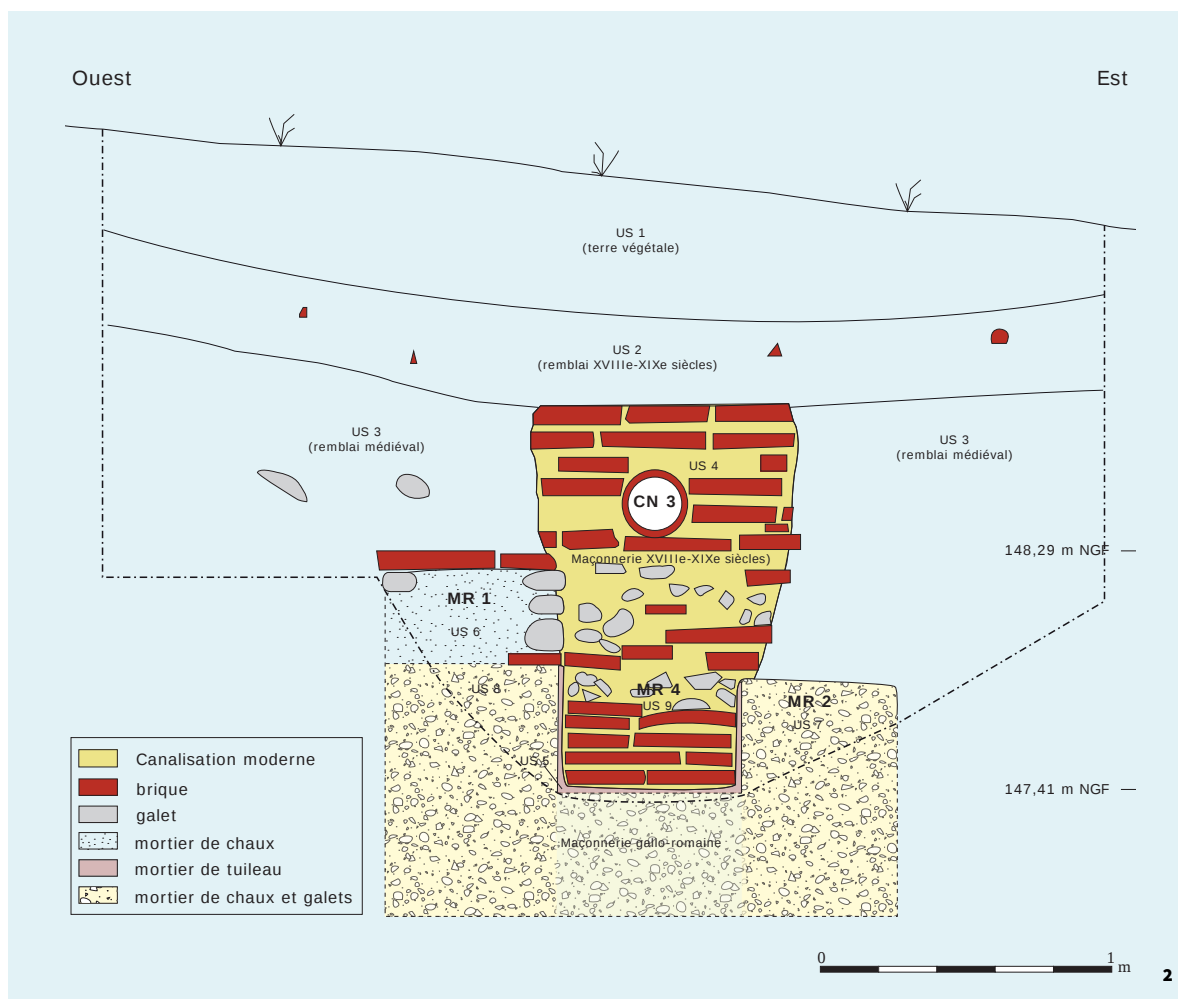
Durant l'époque Moderne, plusieurs tentatives de captation des sources de Lardenne et de réutilisation partielle des structures abandonnées de l'aqueduc antique ont été envisagées par les édiles municipaux mais elles ont toutes échoué.

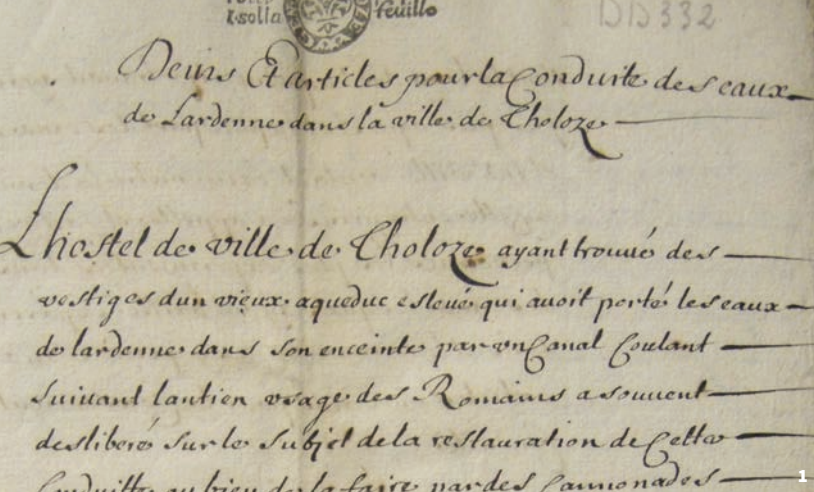
La volonté de remise en service de cet aqueduc prouve d'une part l'excellent état de conservation de l'aqueduc antique bien après l'Antiquité et elle traduit d'autre part la pertinence de ce système d'approvisionnement en eau de la ville conçu seize siècles plus tôt.

Les *capitouls* se préoccupent de l'alimentation en eau de Toulouse dès le milieu du XVI^e siècle. L'abondance d'eau et de sources dans le secteur de Lardenne, visitées par le roi Charles IX de passage à Toulouse en 1563, est convoitée au plus haut point par les magistrats de la ville. Le premier projet de captation de ces sources n'intervient toutefois qu'au début du XVII^e siècle lorsque l'architecte du chapitre de Saint-Étienne propose de conduire les eaux de Lardenne à Toulouse.

1. Canalisation moderne en terre cuite installée dans le specus antique dans le parc du Mirail

2. Section de la canalisation moderne (en orange) construite dans le specus antique





1. Extrait des archives des capitouls relatant le projet de remise en service de l'aqueduc gallo-romain

2. Tuyau en terre cuite ou « canonnade » installé dans les vestiges de l'aqueduc antique (parc du Mirail)

En 1648, les registres municipaux laissent clairement entendre qu'on projette de conduire les eaux des sources de Lardenne vers la ville « comme elles l'étaient autrefois et suivant les vestiges qu'on aperçoit sur le chemin de Cugnaux ».



En 1677, pour faire aboutir un projet lancé une trentaine d'années plus tôt, les *capitouls* affirment qu'il est possible d'amener facilement les eaux de Lardenne à Toulouse. Ils confient, pour 40 000 livres à Jean Disse, ingénieur et fontainier du Roi, la réalisation d'une conduite (canonnades ou tuyaux) allant des sources de Lardenne jusqu'à la place Rouaix, en passant par le Pont-Neuf doté de deux aqueducs dans son tablier lors de son édification. Cette conduite devait permettre de fournir un débit théorique de 25 pouces d'eau par jour (environ 500 m³). Les travaux devaient être terminés en 18 mois. Le projet abandonné fut repris en 1662

par l'ingénieur hydraulique François Pascal mais sans plus de succès. Après l'avis de plusieurs hydrauliciens de Paris et de l'intendant de la province du Languedoc, les travaux furent définitivement abandonnés. Une lettre de Louis XIV datée de 1678 ordonne aux *capitouls* de remettre en état les sources de Jean-Augustin Dufas de Vignaux et Marianne de Bourrassol qui ont été captées lors des travaux de Jean Disse.

Le roi rappelle qu'« il y a des sources suffisantes appartenant à la ville, savoir de Clause, del Miral, de Renery, de Fontaine-Lestang, de l'Infirmierie, de Campagne, (...) situées en divers endroits, dessous un tertre qui sépare l'Ardenne haute d'avec la basse, qui se jettoient dans un très ancien canal fait du temps des Romains (...) ».

De nombreuses canalisations construites dans l'aqueduc antique ont été retrouvées lors des dernières opérations archéologiques. Plusieurs types de conduites ont été identifiées (tuyaux étanches en céramique, conduits en briques), aucun ne permet de mettre en évidence un programme unique de captation des eaux de Lardenne après la période antique.

LEXIQUE

Altitude NGF : Nivellement Général de la France. Repère altimétrique.

Bathymétrie : mesure, par sondage, des profondeurs d'eau et traitement des données correspondantes.

Briques de chant : briques posées sur une de leurs faces latérales.

Écoulement gravitaire : écoulement naturel de l'eau.

Formule de Bazin : formule appliquée par tous les ingénieurs hydrauliciens pour l'étude des réseaux d'égouts.

Nymphée : construction élevée au-dessus d'une source naturelle ou artificielle, généralement en forme de grotte, accueillant un bassin d'ornement, une fontaine, des jeux d'eaux, etc.

Radier : dalle épaisse en maçonnerie ou en béton constituant la fondation d'un ouvrage, le plancher d'une fosse, d'un canal ou d'une galerie souterraine.

Bibliographie

Baccrabère 1964 : BACCERABERE (G.) - « L'aqueduc de la Reine Pédauc à Toulouse », Mémoires de la Société Archéologique du Midi de la France, tome XXX, Toulouse, 1964, p.59-116

Baccrabère 1979 : BACCERABERE (G.) - L'aqueduc antique de Lardenne à Toulouse, mélanges offerts à Jean Dauvillier, Centre d'Histoire Juridique Méridionale, Université des Sciences Sociales, Toulouse, 1979, p.23-45

Corraze 1939 : CORRAZE (R.), - Lardenne, gardiage de Toulouse, notice historique et archéologique, Montauban : Prunet, 1939

Du Mège 1847 : DU MEGE (M.) - « Mémoire sur les monuments romains attribués, dans Toulouse, à la reine aux pieds d'oie ou à Regina pé d'auca », Mémoires de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse, 3e série, tome III, Toulouse, 1847, p.165-203 et 190-193

Labrousse 1968 : LABROUSSE (M.) - Toulouse antique, éditions de Boccard, Paris, 1968

Pisani 2018 : PISANI (P.) - « L'aqueduc antique de Toulouse », Toulouse naissance d'une ville, éditions Midi-Pyrénées, 2015

Du Puy des Graïs 1720 : DU PUY DES GRAIS (B.) - Recherches sur l'histoire de Toulouse, Bibliothèque Municipale de Toulouse, manuscrits 695 et 1253

Sources iconographiques

Couverture : Archives municipales, 20Fi415
p.4-5 : Chauffournier et Matis, collection privée, droits réservés
p.7 : Archives municipales, 20Fi359
p.8 : Bibliothèque d'étude et du patrimoine de Toulouse
p.12 : Du Mège, 1847
p.16-17 : Museum de Toulouse, collection photographique Eugène Trutat, Inv.MHNT.PHa.818.01.01
p.26 : Archives municipales, DD332

Crédits graphiques et photographiques :

Georges Baccrabère, Christian Darles, Toulouse Métropole, Wikipédia

Rédaction

Pierre Pisani, directeur du Patrimoine de Toulouse Métropole

Relectures

Alistair Robinson et Julie Biesuz, service de l'Animation de l'Architecture et du Patrimoine

Remerciements

Marc Comelongue, Christian Darles, Jean-Marie Pailler, Archives Municipales de Toulouse

« LA CONSTRUCTION DE L'AQUEDUC INDIQUE UN SOUCI DE BIEN-ÊTRE, UN BESOIN D'HYGIÈNE, DE LUXE MÊME ».

Georges Baccrabère, L'aqueduc de la Reine Pédaque à Toulouse, 1964.

Le service d'Animation de l'Architecture et du Patrimoine (Direction du Patrimoine)

a pour mission de sensibiliser à l'architecture et au patrimoine de Toulouse. Il incarne la politique du label «Villes et Pays d'art et d'histoire», attribué par le ministère de la Culture. La Mairie de Toulouse a rejoint ce réseau national de plus de 200 Villes et Pays en 2019.

Au programme : expositions permanentes et temporaires, grands rendez-vous, ateliers pour tous les âges et notamment le jeune public, brochures et parcours pour (re)découvrir Toulouse.

À proximité

En Occitanie, les Bastides du Rouergue, Beaucaire, Béziers, Cahors, Carcassonne, Castres, les Causses et vallée de la Dordogne, Conflent Canigó, Gaillac, le Grand Auch, le Grand Figeac, le Grand Rodez, le Haut-Languedoc et Vignobles, Lodève, Mende et Lot en Gévaudan, Midi Quercy, Millau, Montpellier Méditerranée Métropole, Moissac, Montauban, Narbonne, Nîmes, Perpignan, Pézenas, les Pyrénées Cathares, Toulouse, les Vallées Catalanes du Tech et du Ter, les Vallées d'Aure et du Louron et Uzès bénéficient du label Villes et Pays d'art et d'histoire.

Renseignements

Espace Patrimoine, Direction du Patrimoine

8 place de la Daurade
31000 Toulouse

Tel : 05 36 25 23 12

mail : animation.patrimoine@mairie-toulouse.fr

Retrouvez l'actualité de

l'Espace Patrimoine sur  