



**HAL**  
open science

**Ma découverte du système des eaux qui alimente le complexe palatio-défensif de la Citadelle d'Alger : un aqueduc à souterazi de près de huit mètres de haut**  
**Auteure : Dalila KAMECHE-OUZIDANE Docteure en Histoire des Techniques du Conservatoire National des Arts et Métiers de Paris Maître de conférences EPAU**

Dalila Kameche-Ouzidane

► **To cite this version:**

Dalila Kameche-Ouzidane. Ma découverte du système des eaux qui alimente le complexe palatio-défensif de la Citadelle d'Alger : un aqueduc à souterazi de près de huit mètres de haut Auteure : Dalila KAMECHE-OUZIDANE Docteure en Histoire des Techniques du Conservatoire National des Arts et Métiers de Paris Maître de conférences EPAU : Présentation d'une ingénierie de l'eau qui prend sa source à Byzance et qui s'érige en art hydraulique sous l'Empire ottoman.. 2015. hal-01331868

**HAL Id: hal-01331868**

**<https://hal.science/hal-01331868>**

Preprint submitted on 14 Jun 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

**Ma découverte du système des eaux qui alimente le complexe palatio-défensif de la Citadelle d'Alger : un aqueduc à souterazi de près de huit mètres de haut  
Présentation d'une ingénierie de l'eau qui prend sa source à Byzance et qui s'érige en art hydraulique sous l'Empire ottoman.**

**Auteure : Dalila KAMECHE-OUZIDANE**

**Docteure en Histoire des Techniques du Conservatoire National des Arts et Métiers de Paris**

**Maître de conférences EPAU**

Cet article traite de l'alimentation en eau de la Citadelle d'Alger, complexe palatio-défensif fortement stratifié datant de la Régence ottomane<sup>1</sup>. Ma découverte porte sur le système de souterazi qui conduit les eaux de l'aqueduc de l'Aïn Zeboudja pour les distribuer à l'ensemble des bâtiments. En effet, le complexe de la Citadelle est surélevée de près de 8 mètres par rapport à la route et donc de la conduite souterraine de l'aqueduc. Je n'ai pu repositionner que trois (3) souterazi à partir du rempart sud coté Batterie n°5, soit l'endroit le plus haut de la Citadelle ; ils sont positionnés sous l'appellation pilier à peine visible sur plan d'Alger de Pelet établi en 1832, c'est-à-dire au tout début de la conquête. Il devait probablement en exister toute une série, mais ce plan ne prend en compte qu'une partie des abords du rempart avec le tracé de l'aqueduc. De plus, ces ouvrages qui n'ont intéressé ni les archéologues et encore moins les hydrauliciens de l'époque, ont du être très tôt démolis<sup>2</sup>.

La présence de ces tours est confirmée par l'écrit d'Albert Devoulx :

« Une tour placée à une centaine de mètres de la ville renfermait un système de syphonement établi pour la création des jets d'eau de la Casbah »<sup>3</sup>.

Cette eau en conduite forcée alimente dans un premier temps le kiosque-fontaine de la Citadelle et son réservoir. La solution de la conduite d'eau forcée s'imposait, car il n'a jamais existé de

---

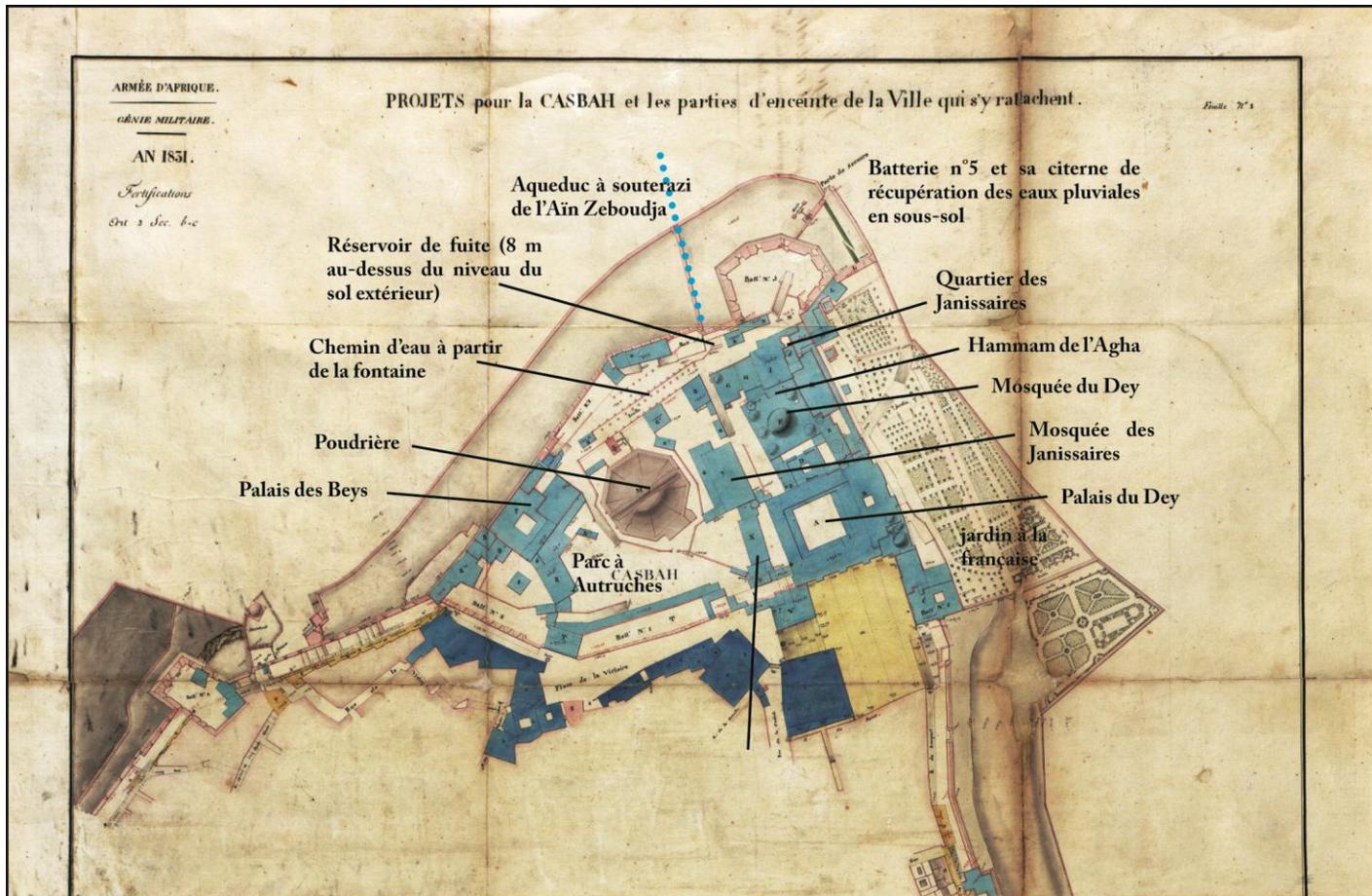
<sup>1</sup> Dalila KAMECHE-OUZIDANE, *Aqueducs, fontaines, puits, citernes. Les eaux d'Alger sous la Régence ottomane (XIVe-XIXe siècles)*. Alger : Ed. Dalimen, 2016, p.77-84.

<sup>2</sup> Le bureau d'études PKZ, Atelier Château Royal, Varsovie qui a été chargé du relevé de la Citadelle — lieu stratégique sous la Régence ottomane et encore aujourd'hui, car le ministère de la Défense et la caserne Ali Khodja y sont implantés — et de son projet de restauration dans les années 1980, n'a pas essayé de comprendre comment l'eau arrivait à ce point surélevé qu'est le kiosque-fontaine.

<sup>3</sup> Albert DEVOULX, in M. Benhammouche et B. Belkadi, *El-Djezair, histoire d'une cité : d'Icosium à Alger*, Alger, Enag éd., 2003, p.161.

pont-aqueduc à cet endroit où la canalisation traverse une vallée. En effet, l'altitude de la Citadelle est d'environ 125 m par rapport au niveau de la mer, tandis que le Fort l'Empereur sous lequel chemine l'aqueduc, est juché sur un promontoire à 230 m d'altitude.

L'eau est ensuite distribuée en conduite libre ou écoulement gravitaire à tout le complexe défensif ; il s'agit d'un ensemble très stratifié qui accueille le Palais du Dey, la mosquée du Dey, le palais des Beys, le Quartier des Janissaires, la Mosquée des Janissaires, la poudrière, les nombreuses batteries défensives, le Jardin d'Été, un parc à autruches. De nombreux bains en sont également alimentés tel celui de l'Agha, qui fait face à la fontaine réservoir d'arrivée des eaux de l'Ain Zeboudja. Les vasques situées l'une dans la cour du Palais du Dey et l'autre dans la sqifâ en sont alimentées. Ces fontaines sont encore en service en 1830 puisque les premiers plans de la Citadelle les situent. Une autre ramification à partir de la conduite de l'aqueduc empreinte l'avenue Mohammed Taleb pour desservir les quartiers hauts ainsi que la partie médiane du centre historique, dont les nombreuses fontaines rue Sidi Dris Hamidouche (ex rue de la Casbah).



Plan de la Citadelle des archives SHAT, Vincennes, 1V\_H 00062\_002\_0161, 1838  
La conduite d'arrivée des eaux de l'aqueduc de l'Aïn Zeboudja au réservoir de distribution, à la fontaine puis aux différents bâtiments



Les trois souterrazi qui conduisent l'eau à la Citadelle d'Alger repérés sur le Plan d'Alger du lieutenant général Pelet en 1832 côté sud du rempart de la Batterie n° 5  
**Dalila Kameche-Ouzidane©2015**

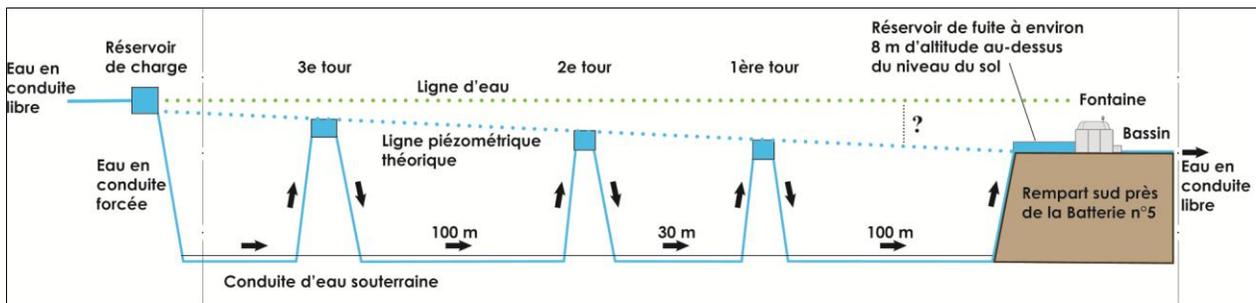
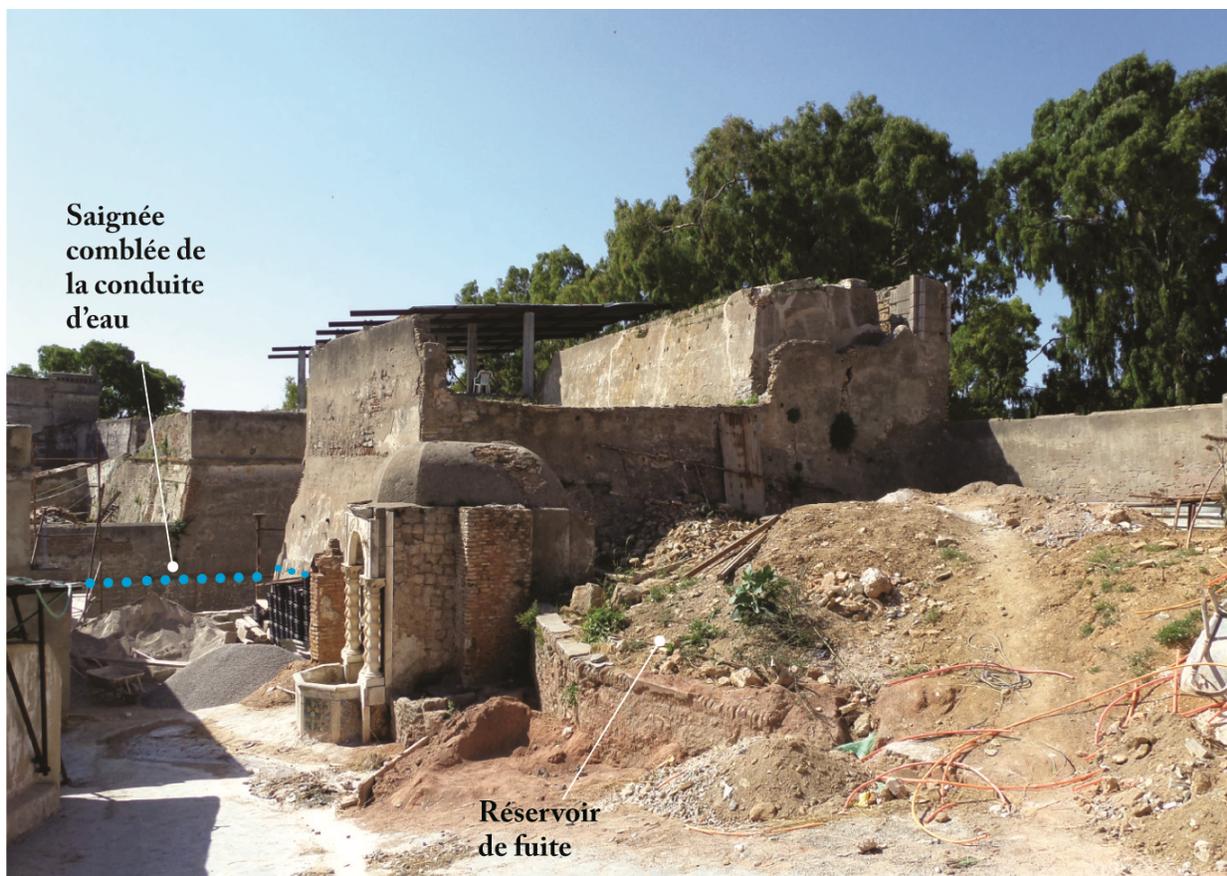


Schéma de fonctionnement du tronçon sur souterrazi de l'aqueduc de l'Aïn Zeboudja qui alimente les fontaines et les nombreuses bâtisses du complexe défensif de la Citadelle d'Alger

**Dalila Kameche-Ouzidane©2015**

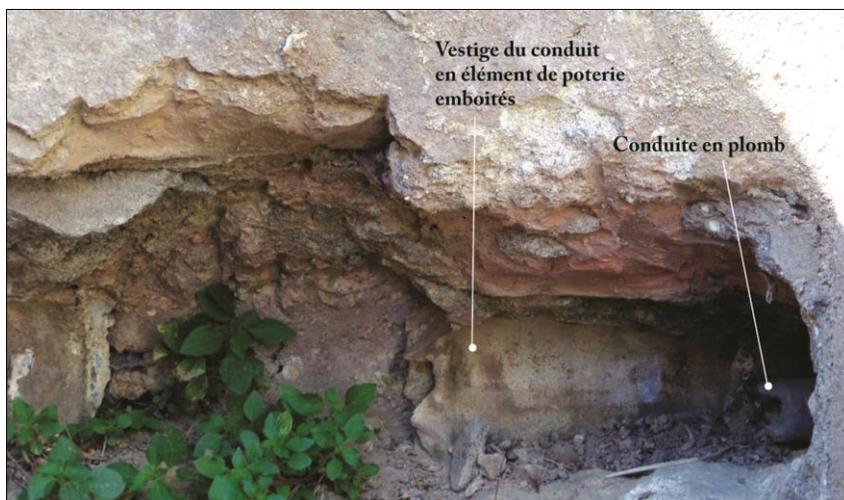


La fontaine et le réservoir de fuite.  
Sur le rempart en face, la saignée colmatée de la canalisation qui part  
du réservoir de fuite et dessert en eau le Palais des Bey la poudrière  
(Cliché auteure, 2013)

À ma connaissance, seul le plan Pelet de 1832 à l'échelle du 1/ 2 500<sup>e</sup>, mentionne les trois tours désignées sous l'appellation « Pilier ». Ce plan est d'une précision et d'un souci du détail inégalé. On y aperçoit un long chemin d'eau sous treilles à partir de la fontaine, et qui relie cette partie de la Citadelle au palais des Bey et la poudrière. La percée dans le rempart pour créer le boulevard Mohammed Taleb à détruit ce parcours.



La canalisation horizontale branchée sur la fontaine-réservoir  
(Cliché auteure, 2013)



#### Détail de la conduite horizontale qui part de la fontaine-réservoir

On aperçoit la conduite en plomb protégée par un fourreau constitué d'éléments de poterie emboîtés  
(Cliché auteure, 2013)

A notre sens, il est plus exact d'affirmer que les aqueducs modernes d'Alger empruntent à la fois à la technique des *souterazi* dont relèvent les aqueducs turcs de Constantinople, mais aussi à celle des aqueducs sur arcades<sup>4</sup>. La question de l'origine de toute technique, de son attribution chronologique et culturelle est complexe<sup>5</sup>. Si les premiers *souterazi* remontent à Byzance<sup>6</sup>, c'est l'Empire ottoman qui hissera cette technique au rang d'art hydraulique.

Une carte retraçant l'emploi de cette technique hydraulique dans le bassin méditerranéen et le Mashreq — soit les villes d'Alep et son ancienne canalisation (le qanâyé de Hailan) décrite par

<sup>4</sup> Voir également la même conclusion à propos des aqueducs à *souterazi* et à arcades, dans César DALY (dir.), *Revue générale de l'architecture, des ingénieurs, des archéologues, des industriels et des propriétaires*, 1840, vol.1, Paris, Paulin et Hetzel, p.127.

<sup>5</sup> André BAZZANA, « La question des origines, Rome ou les Arabes », dans André Bazzana et Johnny de Meulemeester, avec la collaboration d'Yves Montmessin, *La noria, l'aubergine et le fellah, Archéologie des espaces irrigués, dans l'Occident musulman médiéval (9<sup>e</sup>-15<sup>e</sup> siècles)*, Ghent, Academia Press, 2009, p.47-139. Voir également André Guillaume sur l'origine des moulins à eau et pour une approche épistémologique des techniques hydrauliques, dans « Les temps de l'eau, la cité, l'eau et les techniques, Paris, Champ Vallon, 1983, p.93.

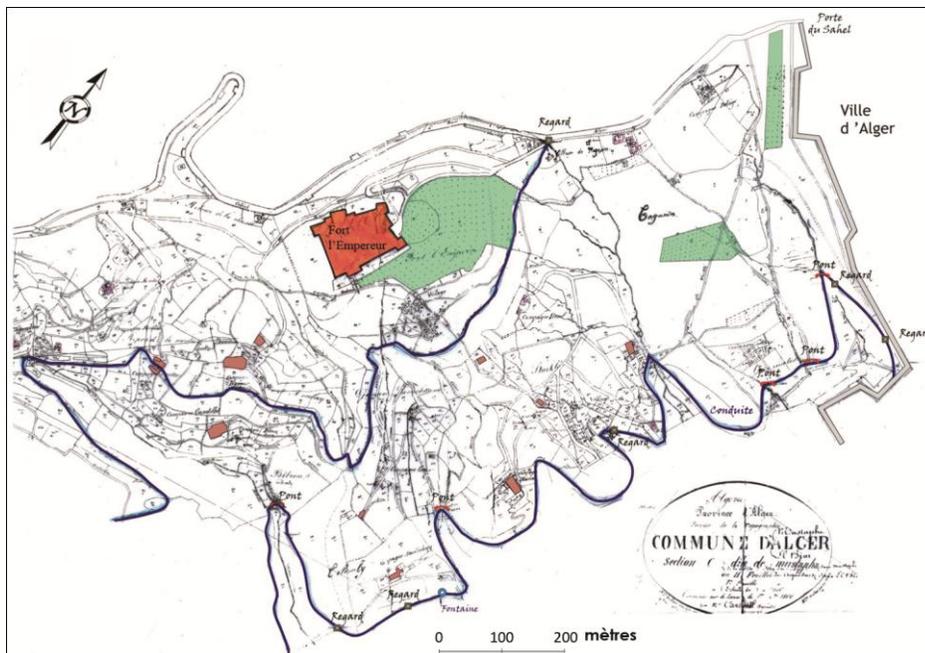
<sup>6</sup> VITRUVÉ, *Lib. Vol.III, c. VI, 5, 6, sqq*, Leipzig, éd. Schneider, 1807, mentionne les « columnaria » ou *souterazi* et la propriété déjà connue de l'eau à revenir à son niveau.

S. Mazloum<sup>7</sup>, celles de Saint-Jean d'Acre, ou beaucoup plus tardives celles de Tamesloht à Marrakech (Mohamed El-Faiz, 2005) , de Puerto-Real près de Cadix, ou de Talavera sur le Tage renseignées par Antoine-François Andréossy — à l'instar de la carte produite par Pierre-Louis Viollet<sup>8</sup> qui situe les régions où l'on retrouve la technique des qanât (foggara, khattara ou encore Kariz), mériterait d'être établie.

---

<sup>7</sup> S. MAZLOUM, «L'ancienne canalisation d'eau d'Alep, le qanâyé de Hailan), Documents d'études orientales, tome V, Institut Français de Damas, XXe siècle.

<sup>8</sup> Pierre-Louis VIOLLET, *L'hydraulique dans les civilisations anciennes, 5000 ans d'histoire*, Paris, Presses des Ponts et chaussées, 2000, fig.7.16, p.257. L'auteur semble ignorer la technique des souterazi.



**Les aqueducs du Télemly et de l'Aïn Zeboudja, tronçons en contrebas du Fort l'Empereur, 1856**  
**Dalila Kameche-Ouzidane©2013**

**Les aqueducs d'Alger : caractéristiques fournies par les rapports des Archives nationales de Paris /10/ 2380**

Le rapport des Archives nationales de Paris /10/ 2380 daté du 10 mai 1847, de la commission chargée d'examiner l'avant-projet de la remise en fonction l'aqueduc de l'Aïn Zeboudja

Selon les données relevées *in situ* figurant dans ce rapport, l'aqueduc de l'Aïn Zeboudja est long de près de 12 km, la dénivelée entre les deux points extrêmes dépasse 100 m, d'où résulterait une déclivité théorique moyenne de 0,009 ; or son profil est loin de remplir cette condition, car l'aqueduc présente des parties horizontales, des chutes brusques, dont quelques-unes approchent les 30% et des *souterazi* hauts de 8 m dans la branche d'amont rachetant en outre une chute de 3 m en aval. La perte de charge est très importante, ce qui nécessite un entretien continu pour enlever le limon et le sable qui augmentent le périmètre mouillé, réduisant ainsi la vitesse de l'eau.

Le principal objectif des travaux proposés par les ingénieurs est de faire disparaître les chutes trop brusques et d'adoucir les plus fortes déclivités que présente le tracé originel<sup>9</sup>. Il comporte quelques ponts aqueducs dont le plus remarquable, d'une longueur de près de 83 m, subsiste actuellement au Val d'Hydra<sup>10</sup>.

Un autre pont-aqueduc, moins important et n'ayant bénéficié d'aucune étude, s'élève encore aujourd'hui près du « Ravin du Presbytère », non loin du Val d'Hydra. Long de près de 20 m, il est mentionné dans un rapport daté de 1857 relatif à la reconstruction de l'aqueduc de l'Aïn Zeboudja<sup>11</sup>.

Les parties souterraines sont réalisées de deux façons, soit en tuyaux de terre cuite courts et assemblés bout à bout à l'aide d'argile, fortement enveloppés de sparterie<sup>12</sup>, tels qu'on en rencontre encore aujourd'hui, lors de travaux de restauration d'anciennes maisons du *Fâhs*, soit de canaux maçonnés au mortier de chaux grasse et recouverts d'une dalle<sup>13</sup>.

Les aqueducs d'Alger, caractéristiques fournies par le 1er rapport des Archives nationales de Paris /10/ 2380, daté du 10 mai 1847

---

<sup>9</sup> ANP/10/2380, *op.cit.*

<sup>10</sup> Archives nationales de Paris /10/2380, Rapport daté du 10 mai 1847 de la commission chargée d'examiner l'avant-projet des aqueducs d'Aïn Zeboudja et du Télémy qui alimentent la ville d'Alger. Le pont-aqueduc en question a bénéficié d'une mesure de classement au titre de monument historique en date du 8 janvier 2008.

<sup>11</sup> C.-A. OPPERMANN, « Aqueduc d'Aïn-Zeboudja, à Alger », *Nouvelles annales de la construction*, août 1857, n°8, p. 92 ; il s'agit du pont-aqueduc, encore visible aujourd'hui, près de l'ancien orphelinat Saint-Michel. Le passage sous ce pont très emprunté actuellement, sert de raccourci aux automobilistes pour rejoindre l'autoroute de Ben Aknoun.

<sup>12</sup> La sparterie à proprement parler est l'industrie de l'alfa ou spart, une fibre végétale, généralement le chanvre ou le lin; en plomberie, elle forme une étoupe qui sert de joint.

<sup>13</sup> AOM F 80/ 1500, Procès-verbal de la séance du conseil d'administration du 19 juillet 1836, relatif à la reconstruction de l'aqueduc du Hamma pour la partie comprise entre le Fort Bab Azzoun et le marché aux bestiaux.

Aqueduc	Débit (m <sup>3</sup> /j)	Longueur (m)	Différence de niveau entre les 2 points extrêmes <sup>14</sup> (m)	Pont-aqueduc  Ouvrages d'art	Origine	Côte d'arrivée ou altitude (m)	Débit (m <sup>3</sup> /j) Jaugeage :
<b>Aïn Zeboudja</b>	2.500  <b>Pertes d'eau (m<sup>3</sup>/j)</b>  1.830	Conduite principale : 11.540  Conduites secondaires : 2.716	102.23  Pente moyenne supposée ou théorique :  0 ,00886	- Val d'Hydra, le plus Important, (près de 83m de long, d'après mesure <i>in situ</i> )  -Pont-aqueduc du « Ravin du Presbytère » (20m de long <sup>15</sup> )  - des souterazi de 8 m de haut  - des chutes importantes	-Versant oriental du Mont Bouzaréa  - Ben Aknoun -dans le vallon de l'Aïn Zeboudja	Porte de la Casbah : 131.06 (Citadelle)	-à la source près d'Hydra : 4.320  -à l'arrivée en ville, à la Casbah ou Citadelle:  <b>2.500</b>
<b>Télemly</b>	6.000  <b>Pertes d'eau (m<sup>3</sup>/j)</b>  1.600	Conduite principale : 4.880  Conduites secondaires: 908	12.31  Pente moyenne supposée ou théorique :  0 ,00252	-Pont-aqueduc de la Casbah mentionné à remettre en état <sup>16</sup> .	Sources du Palais Mûstafa Pacha (Palais d'Eté)	En contrebas de la Porte Neuve: 83.80m	-à l'embouchure d'Ouled Adda :  7.600  -à l'entrée de l'aqueduc en ville : 6 .000
<b>Hamma et Birtraria</b>	<b>6.200 m<sup>3</sup> / j</b>						
<b>Total des Débits</b>	<b>14.700 m<sup>3</sup> / j</b>						

<sup>14</sup> Il s'agit de la différence de niveau entre l'altitude de départ de l'aqueduc et son altitude à l'arrivée en ville.

<sup>15</sup> C.- A. OPPERMANN, *op. cit.*, p.92.

<sup>16</sup> Il s'agit probablement de l'ouvrage représenté sur les premières iconographies d'Alger, vers 1579.

Ce rapport présente les principales caractéristiques techniques de l'aqueduc de l'Aïn Zeboudja, le plus complexe des quatre, ainsi que celles de l'aqueduc du Télémy. Il fournit les longueurs des conduites principales et secondaires que les aqueducs parcourent en suivant les sinuosités du terrain, et non les distances en lignes droites.