



**HAL**  
open science

# Analyse des matériaux de construction et des encroûtements calcitiques de l'aqueduc de Grandfont à Vesunna (Périgueux)

Farid Sellami, Laetitia Borau

► **To cite this version:**

Farid Sellami, Laetitia Borau. Analyse des matériaux de construction et des encroûtements calcitiques de l'aqueduc de Grandfont à Vesunna (Périgueux). *Aquitania*, 2018, 34, pp.365-374. hal-01990984

**HAL Id: hal-01990984**

**<https://hal.science/hal-01990984>**

Submitted on 17 Aug 2021

**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.

# Nature des matériaux et évolution de l'aqueduc de Grand-Font à *Vesunna* (Périgueux). Analyse micromorphologique du mortier et des dépôts carbonatés

## RÉSUMÉ

Depuis 2013, de nouvelles recherches de terrain sont venues enrichir la connaissance du réseau d'eau de la capitale des Pétrucos, *Vesunna* et plus particulièrement celle de l'aqueduc de Grand-Font. Suivant une perspective pluridisciplinaire, des prélèvements des mortiers composant les parois du conduit et des concrétions calcaires recouvrant l'intérieur du canal ont fait l'objet d'analyses micromorphologiques, dont les résultats procurent des informations relatives à la nature et l'origine des matériaux, mais aussi au rythme et aux conditions de formation des encroûtements calcitiques.

## MOTS-CLÉS

aqueduc, Périgueux, mortier, dépôts carbonatés, micromorphologie

## ABSTRACT

Since 2013, new research have enriched knowledge of water network of the capital of the Pétrucos, *Vesunna* and more particularly that of the Grand-Font's aqueduct. According to a multidisciplinary prospect, samples of mortars from the walls of the conduit and some calcareous concretions recovering the inside of the channel, were the object of micromorphological analyses: the results get information about the origin of the deposits and the rhythm and the conditions of the formation of crusts.

## KEYWORDS

aqueduct, Périgueux, mortar, carbonate deposits, micromorphology

## INTRODUCTION

La capitale de la cité des Pétrucos, *Vesunna* (Périgueux), disposait d'un réseau d'alimentation en eau courante dont les différentes parties constitutives ont été mises au jour au gré de découvertes fortuites depuis le XIX<sup>e</sup> s.<sup>1</sup> et plus récemment grâce aux fouilles d'archéologie préventive. Il se compose d'un aqueduc principal, celui de Grand-Font, long de près de 7 km qui est supposé aboutir à la ville par le sud-est afin de desservir les fontaines publiques pour lesquelles plusieurs plaques-fontaines inscrites<sup>2</sup> ont été découvertes, différents édifices thermaux tels que ceux de Godofre<sup>3</sup> et les *domus* raccordées au réseau public et illustrées par diverses maisons aux jardins animés de fontaines à jets d'eau<sup>4</sup>. L'aqueduc est probablement édifié dans le courant du I<sup>er</sup> s. p.C. Depuis sa découverte, le conduit a été relativement bien documenté par les opérations d'archéologie préventive<sup>5</sup>.

Depuis 2013, un projet de prospection pedestre soutenu par le Service Régional de l'Archéologie<sup>6</sup> a permis de reprendre l'ensemble de cette documentation et de réactualiser les données<sup>7</sup>. Le travail de terrain s'est notamment concentré sur la reconnaissance du tracé de l'aqueduc, l'estimation de son parcours, l'identification de ses particularités architecturales (regards, ponts-aqueducs, murs-bahuts, captage secondaire, proposition de tracé pour la traversée de l'Isle) et la mise en rapport du conduit avec les structures hydrauliques intra-muros.

De nouvelles informations ont donc pu être collectées dans les secteurs où l'aqueduc est encore bien conservé. En revanche, les données relatives à la nature des matériaux utilisés dans sa construction et le rythme de son fonctionnement manquaient significativement. Ce sont ces deux aspects que nous tentons de développer ici, en combinant une description de terrain et une analyse micromorphologique afin d'identifier les matériaux et les modalités de construction, de fonctionnement et d'évolution de ce conduit.

## PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE L'AQUEDUC ET MÉTHODOLOGIE D'ÉTUDE

Majoritairement souterrain, l'aqueduc de Grand-Font capte la source éponyme à Saint-Laurent-sur-Manoire (commune de Boulazac) (fig. 1A). Un tronçon inédit et intact a été identifié le long de la RN 221. En dehors des parties directement taillées dans le calcaire, le conduit est majoritairement construit en béton coffré et couvert de dalles calcaires. De section légèrement trapézoïdale, le canal mesure 0,66-0,86 m de hauteur pour une largeur de 0,35 m à la base et de 0,40 m à l'ouverture. À l'intérieur du canal, on observe deux couches superposées de carbonate que C. Durand<sup>8</sup> interprétait comme le signe d'un arrêt prolongé du fonctionnement du conduit pour sa restauration (fig. 1D). Sur son parcours, cinq ponts-aqueducs aujourd'hui disparus, permettaient de franchir plusieurs vallons et la vallée de l'Isle, afin de gagner *Vesunna*. Sa morphologie tout comme ses techniques de construction rappellent d'autres conduits de même nature de l'ouest de la Gaule romaine, somme toute modestes, tels que ceux de Saintes<sup>9</sup>, Bordeaux<sup>10</sup> ou Arthon-en-Retz par exemple<sup>11</sup>.

Au-delà du calcaire majoritaire dans la composition des matériaux de construction, les observations de terrain ont montré que la couverture de dalles, fixées par du mortier aux piédroits du canal, suppose une

1- Taillefer 1821 ; 1826 ; Durand 1920.

2- Bost & Fabre 2001, 113-114.

3- Bouet 2003, 562-564 ; 2007, 151-169.

4- Girardy 2013.

5- Migeon 2008 ; Migeon & Gé 2015 ; Salvé 2015.

6- Nous en profitons pour remercier H. Gaillard (Drac Nouvelle-Aquitaine) pour son aide précieuse.

7- Borau *et al.* 2013 ; Borau *et al.* 2014 ; Borau 2015, 72 ; Borau 2016, 97-98 ; Borau *et al.* 2016, 119-153.

8- Durand 1920, 91-92.

9- Hillairet 2017.

10- Charpentier 2017.

11- Monteil *et al.* 2015.

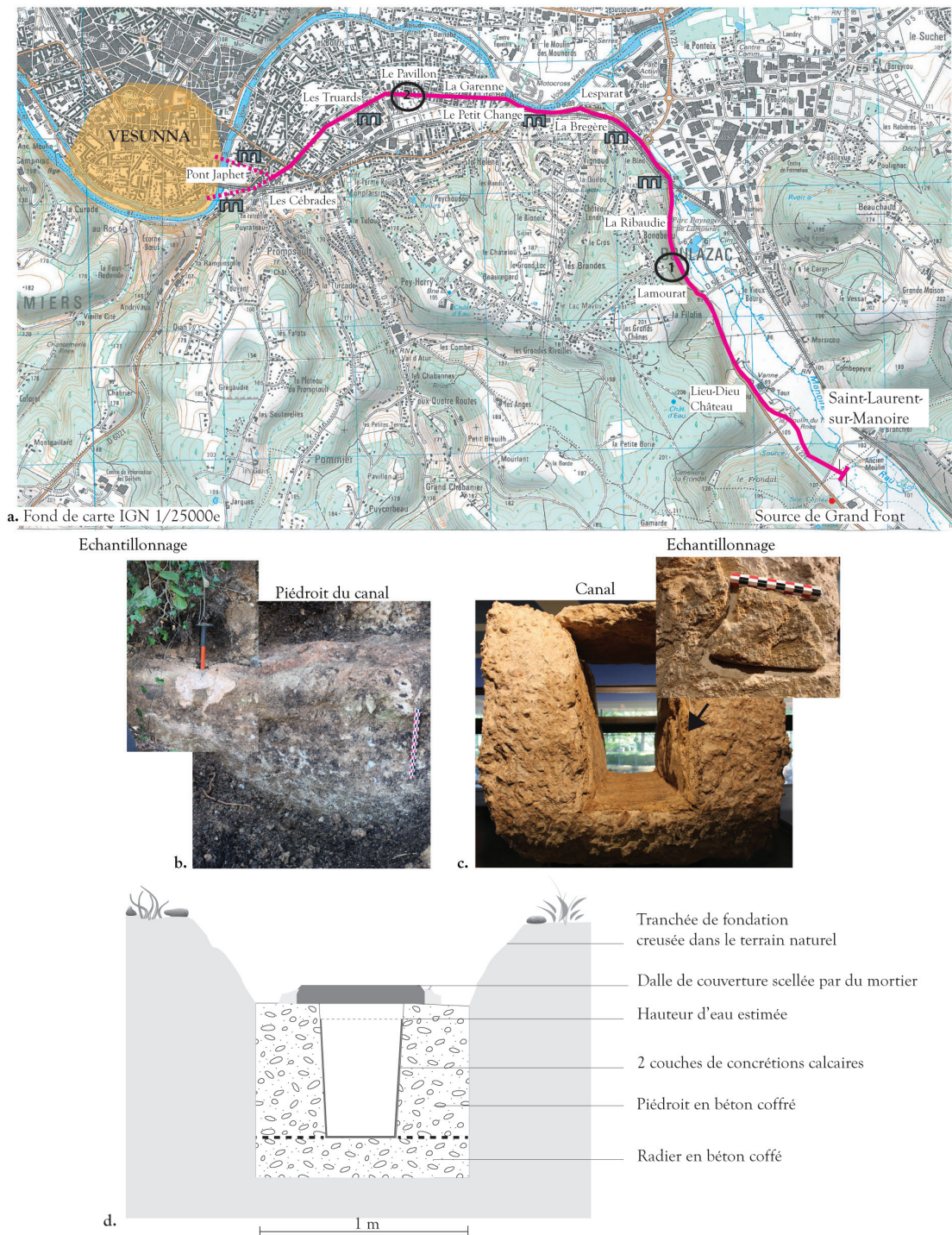


Fig. 1. a. Tracé de l'aqueduc de Grand-Font avec localisation des points de prélèvements (fond de carte IGN. DAO L. Borau). b. Détail du canal et des échantillons situés sur la bordure occidentale de RN 221, point n° 1 de la carte (cl. F. Sellami, L. Borau). c. Détail du canal et des échantillons, conservé au musée *Vesunna* provenant du point n° 2 de la carte (cl. F. Sellami, L. Borau). d. Coupe schématique du canal (d'après Durand 1920, pl. IX. DAO L. Borau)

Matériaux de construction	La fraction grossière	La fraction fine (mortier)
<b><i>Le tronçon sur la bordure occidentale de la RN 221</i></b>		
Description en surface des piédroits	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peu visible car recouverte par un enduit fin.</li> <li>- Quelques fragments calcaires anguleux qui pointent à la surface à travers le mortier.</li> <li>- Présence de quelques taches et nodules ferrugineux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sables grossiers incluant des nodules ferrugineux de la taille des sables.</li> <li>- Le tout est scellé par un ciment carbonaté homogène (mortier).</li> <li>- Le mortier est globalement régulier avec néanmoins des zones de dégradation liées à la bioturbation notamment sur l'enduit de surface en haut des piédroits.</li> <li>- Présence de zones rubéfiées en haut du piédroit.</li> </ul>
<b><i>Le tronçon conservé au musée de Vesunna</i></b>		
Description de la surface	Identique à ceux décrits sur le tronçon précédent.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les surfaces internes de l'aqueduc sont recouvertes d'un dépôt carbonaté hétérogène :</li> <li>1) Faciès microlité à la base des piédroits</li> <li>2) Faciès en chou-fleur en haut des piédroits.</li> </ul>
Description en coupe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les fragments calcaires sont abondants et anguleux.</li> <li>- Leur taille atteint 10 cm.</li> <li>- Inclusions aléatoires de quelques graviers siliceux et arrondis dans la masse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mortier sableux blanc à jaune clair homogène dans l'ensemble.</li> <li>- Présence de zone brun jaune dans les endroits riches en argiles et en imprégnations ferrugineuses.</li> <li>- Inclusions de nodules ferrugineux et de fragments brun rouge argileux.</li> <li>- Alternance de micro-lits calcitiques à la base des piédroits.</li> </ul>

Tabl. 1. Description de terrain des matériaux visibles de construction de l'aqueduc (F. Sellami).

isolation totale ou partielle du conduit. Les eaux de ruissellement et/ou les colluvions ne peuvent pas polluer les eaux qui y sont canalisées. Ainsi, cette analyse vise à restituer le fonctionnement du conduit en recherchant les traits argileux et/ou limoneux au sein des dépôts calcitiques, résultant d'infiltrations extérieures. Parallèlement, la caractérisation des faciès calcitiques permet d'évaluer les conditions du milieu et le rythme de fonctionnement de l'aqueduc<sup>12</sup>.

12- Flügel 2010 ; Cury 2013.

Le travail de terrain est exposé dans le tableau 1 (tabl. 1). Des prélèvements micromorphologiques ont été effectués dans deux secteurs<sup>13</sup>. Trois échantillons proviennent du tronçon du canal situé à Boulazac (secteur de Lamourat), sur la bordure occidentale de la RN 221 (fig. 1B). Deux autres prélèvements ont été collectés sur le tronçon de canal, prélevé par C. Durand au début du xx<sup>e</sup> s. provenant du lieu-dit “Le Pavillon” et actuellement conservé au musée archéologique de *Vesunna*<sup>14</sup> (fig. 1C). Au total cinq lames minces ont été réalisées à partir de ces prélèvements et analysées au microscope polarisant.

## RÉSULTATS MICROMORPHOLOGIQUES<sup>15</sup>

### Nature des matériaux utilisés dans la construction de l'aqueduc et signification sédimentaire et pédologique des faciès

Les graviers utilisés dans la construction de l'aqueduc ont une composition à dominante calcaire<sup>16</sup>. La morphologie anguleuse de la quasi-totalité de ces derniers suggère une origine locale des matériaux provenant des dépôts gréseux très abondants au pied des escarpements calcaires dominant la vallée du Manoire. Les éléments grossiers sont scellés par une matrice majoritairement sablo-carbonatée. Trois micro-faciès sont identifiés : les sables argileux carbonatés (fig. 2a et b) recouvrent les graviers calcaires. Localement, ces faciès sont recouverts par des sables argileux rubéfiés compacts (fig. 2c). La partie superficielle externe des piédroits est recouverte par des carbonates homogènes à inclusions argilo-sableuses (fig. 2d et 3a)<sup>17</sup>.

Les graviers calcaires anguleux, utilisés dans la construction de l'aqueduc, se distinguent nettement des alluvions observés dans les vallées de l'Isle et du Manoire lors de différents diagnostics archéologiques. La cohésion de ces graviers est assurée par une matrice de sables argilo-carbonatés qui forme le mortier.

L'altération des quartz signifie une forte évolution pédologique des dépôts bien avant leur utilisation comme matériaux de construction. Elle est héritée des paléosols anciens, probablement du Pléistocène Moyen<sup>18</sup>, conservés sur le versant et le plateau. Les concrétions argilo-ferrugineuses autour des sables sont également un témoin d'un prélèvement de ces derniers, sans transformation préalable. La forme arrondie des quartz résulte d'un processus alluvial de mise en place. En revanche, leur association avec les argiles en forme de revêtements micro-lités complexes signifie que ces sables sont remaniés. Leur origine ne peut donc pas provenir des fonds de vallée où les sables sont peu évolués. C'est pour cette raison qu'ils ne comportent pas de revêtements argileux de même type que ceux formés dans les paléosols. Les sables des fonds de vallées ne sont donc pas utilisés comme carrière dans la construction de l'aqueduc et cela malgré leur relative proximité, ce qui est d'ailleurs souvent le cas pour la construction de ces conduits. Se pose alors la question de ce choix : est-ce que la présence des argiles peut contribuer au bon fonctionnement et/ou à la qualité du mortier ? À ce stade de l'étude, nous n'avons pas d'éléments précis de réponse. Néanmoins, l'hypothèse du caractère changeant des argiles, par le biais du processus gonflement/rétraction, peut être formulée et expliquerait cette utilisation. Cela peut être une piste de réflexion dans la mesure où l'utilisation des argiles

13- Notons simplement qu'il n'a pas été possible de réaliser une coupe complète de l'aqueduc sur le terrain. Les prélèvements sont pris sur la partie superficielle des piédroits ainsi que sur la couverture du canal. En revanche sur le tronçon conservé au musée de *Vesunna*, nous avons pu approfondir l'observation des matériaux de construction et cela malgré l'aspect émoussé du profil, dû à une longue évolution du conduit en plein air.

14- Nous tenons à remercier chaleureusement É. Pénisson, directrice du musée *Vesunna*, de nous avoir permis d'effectuer ces prélèvements.

15- Les résultats sont présentés selon les zones de prélèvements et des problématiques associées.

16- Migeon & Gé 2010, 18-20, 35.

17- Pour les détails, voir Borau & Sellami 2018.

18- Avery 1985 ; Fedoroff & Courty 1994.

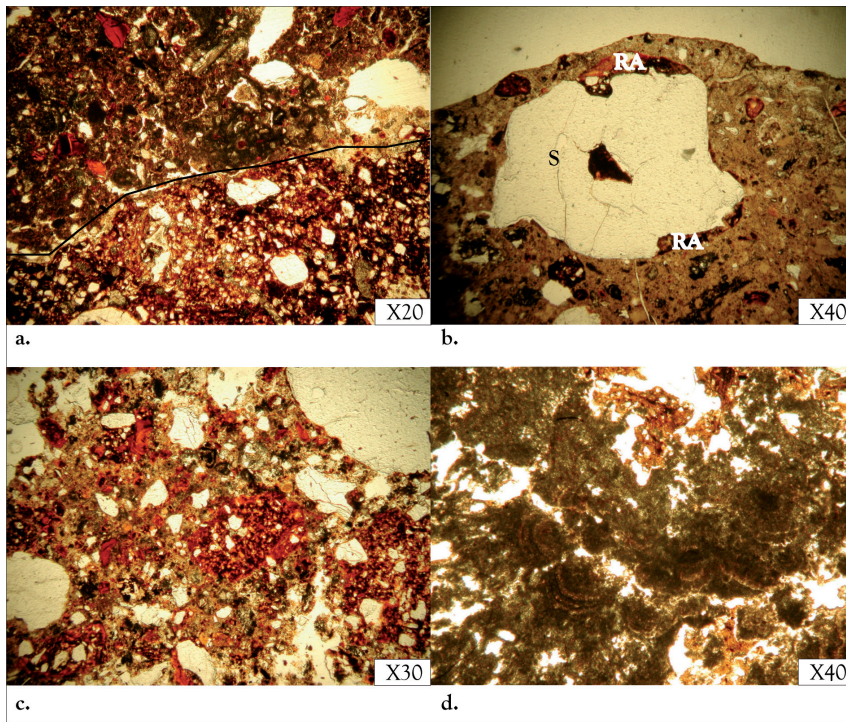


Fig. 2. Photographie sous microscope en lumière naturelle, montrant la nature des matériaux de construction. A. Sables argileux carbonatés (la partie basse de couleur rouge est argileuse et le sommet est carbonaté). B. Comblement argilo-ferrugineux (RA) des irrégularités des sables (S). C. Sables argileux rubéfiés. D. Masse calcitique grise (cl. F. Sellami).

contribuerait à imperméabiliser le mortier. Mais cela exigerait un dosage précis pour ne pas entraîner la fissuration de l'ouvrage.

En revanche, la masse carbonatée, totalement absente durant l'évolution naturelle des paléosols, est exclusivement liée à une intervention anthropique lors de la réalisation du mortier. La chaux, source de cette matrice calcitique, constitue plus de 70 % de la composition du faciès superficiel du piédroit. Toutefois, la présence d'inclusions de plages argilo-sableuses dans la masse carbonatée explique la faible homogénéisation des deux matériaux. Cela peut effectivement diminuer la dureté du mortier. S'il s'agit là d'un choix, la généralisation de ce procédé et des motivations qui en sont à l'origine restent à identifier. L'hypothèse de l'économie du chantier peut être envisagée.

Enfin, le faciès rubéfié correspond à une forme enrichie du mortier en argiles<sup>19</sup> (fig. 2b). Sa position en surface l'a exposé à des cycles répétés d'humectation/dessiccation entraînant la régénération des nodules ferrugineux. Elle est à l'origine de la rubéfaction de la masse sédimentaire devenue alors très consolidée. Là aussi, il pourrait s'agir d'un geste intentionnel cherchant à indurer la partie haute de l'aqueduc par la seule transformation pédologique. Mais cette hypothèse mérite, là encore, une vérification sur d'autres tronçons de l'aqueduc.

L'ensemble des matériaux constitue un mortier de texture très fine composé de plages juxtaposées de calcite et d'argiles avec un rapport de 75 et de 25 %. La dominance de la chaux peut s'expliquer par une volonté d'augmenter sa résistance face aux processus d'altération par exemple et l'abondance de la texture fine, calcitique, peut conforter cela, car elle réduit la perméabilité et la rugosité de la surface facilitant ainsi l'écoulement des eaux. Les impuretés, dont les particules organiques et les argiles véhiculées dans l'eau ne peuvent donc pas percoler au sein du mortier, limitant alors les processus pédologiques qui sont susceptibles de dégrader la structure du mortier. En revanche, rien ne peut expliquer la faible homogénéisation du

19- La matrice argileuse est toujours en forme de micro-fragments de revêtements argileux ferrugineux.

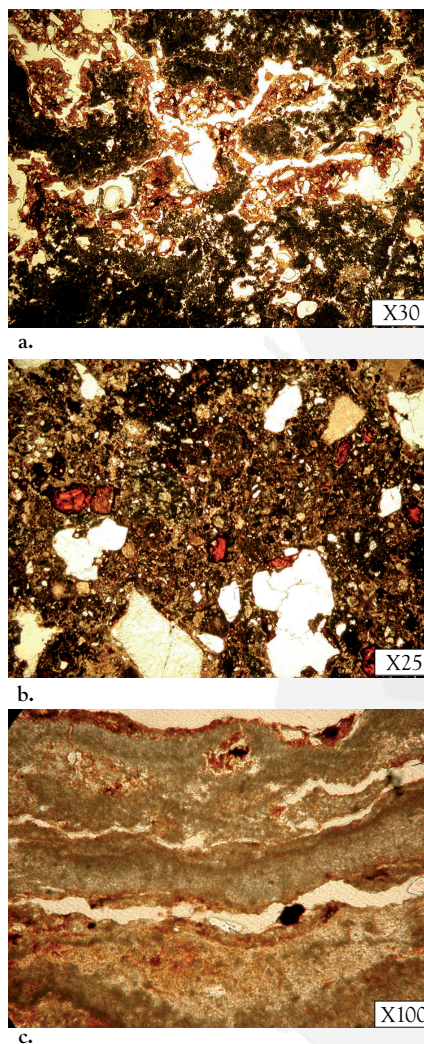


Fig. 3. Photographie sous microscope montrant la composition des matériaux et l'organisation des encroûtements calcitiques. A. Assemblage argilo-ferrugineux rouge noyé dans la masse calcitique. B. Sables argileux carbonatés présentant des nodules de revêtements argileux rouges. C. Alternance de micro-lits calcitiques à imprégnations ferrugineuses (cl. F. Sellami).

mortier : la présence d'organisations argileuses en son sein peut devenir des zones de fragilisation et ainsi provoquer, à terme, une désagrégation en profondeur du mortier. En conséquence, la présence d'argiles faiblement homogénéisées au sein du mortier reste à expliquer notamment s'il résulte d'un geste intentionnel.

La prise en compte combinée de ces trois faciès montre une évolution de l'intérieur vers l'extérieur du piédroit. La texture et la composition du mortier sont effectivement modifiées : les graviers calcaires ont diminué brutalement en faveur des sables argileux qui sont, eux-mêmes, remplacés par une prédominance de carbonates et de sables argileux. Cette évolution dans les proportions peut être une réponse aux processus constructifs.

### Matériaux de lissage du radier et interprétation des faciès

Dans le radier, on distingue une superposition de deux faciès. Le premier, à la base, est identique aux sables argileux carbonatés décrits précédemment<sup>20</sup> (fig. 2a et b). Il ne s'en différencie que par le tri des matériaux à la surface où la fraction grossière est remplacée par une matrice fine argilo-carbonatée formant un faciès superficiel homogène. En revanche, le second faciès est formé par une alternance de lits micro-sparitiques gris et de lentilles argilo-carbonatées ferrugineuses jaune orange (fig. 2c). Ces dernières comportent quelques limons anguleux noyés dans la masse calcitique. Localement, cette masse a percolé dans le faciès sous-jacent colmatant totalement sa partie supérieure.

Les matériaux du premier faciès, constituant le radier, sont identiques à ceux décrits sur le piédroit. La masse est composée de graviers calcaires très homogènes. Ils forment une structure uniforme et consolidée du canal. Ce faciès grossier présente, certes, une surface globalement régulière, mais la présence des micro-ondulations ne reflète pas une préparation spécifique de la surface du radier à l'instar de la paroi du piédroit (cf. supra). Cette régularisation est d'ailleurs liée à la phase de fonctionnement de l'aqueduc durant laquelle les concavités, datant de la construction, ont été comblées par des dépôts calcitiques. Leur organisation litée témoigne de la rythmicité des écoulements accompagnée d'une variation d'énergie et du degré de température de l'eau<sup>21</sup>. Ce sont ces changements qui expliquent les nuances texturales des carbonates. En tout état de cause, l'épaisseur millimétrique du

dépôt carbonaté montre un net déficit de ces accumulations comparativement aux formations visibles à la surface du piédroit. Pourtant, aucun indice ne peut traduire d'éventuels curages de ce dépôt. L'exposition

20- Supra n. 15.

21- Weisrock 1986 ; Guo & Riding 1992 ; Glover & Robertson 2003 ; Guendon & Leveau 2005.



récente du conduit à l'air libre a pu provoquer le décollement et la perte des dépôts carbonatés sous l'effet du gel/dégel hivernal par exemple.

### Dépôts carbonatés sur la paroi interne du piédroit et signification des faciès

Une fois encore, la composition des sédiments sur les parois de l'aqueduc sont exclusivement des carbonates qui se superposent sur une épaisseur de 2,5 cm. Trois faciès homogènes et sans inclusions se distinguent par leur structure : les calcitisations micritiques (fig. 4a), les calcitisations litées sparitiques (fig. 4b) et les calcitisations buissonnantes (fig. 4c)<sup>22</sup>.

Les encroûtements calcitiques sur les parois des piédroits sont caractéristiques de l'ambiance continuellement humide dans l'aqueduc. Comme sur le radier, ils sont d'origine pédologique. La superposition en continu des différents faciès conforte l'homogénéité de cette ambiance. L'organisation litée et la continuité des encroûtements signifient que le canal a été constamment humide, permettant de dire que l'aqueduc a fonctionné en continu depuis sa mise en eau. Si une interruption épisodique a eu lieu, cela n'a pas été suffisamment long pour générer la formation d'un faciès caractéristique<sup>23</sup>.

En revanche, le degré de température et les flux d'air ont significativement varié dans le conduit, ce qui est à l'origine de la diversité des faciès. Le dépôt homogène de micrite atteste d'une certaine continuité des conditions intrinsèques du canal où le taux d'humidité de l'air a été relativement stable. Les organisations micro-litées peuvent correspondre au colmatage des concavités en surface. Elles concentrent l'humidité qui est le vecteur principal de la calcite en solution. Ce faciès constitue l'interface entre les matériaux primaires de construction de l'aqueduc et les dépôts carbonatés qui, eux, sont hérités du fonctionnement.

Dans un second temps, les faciès lités se forment et révèlent une variation des modalités de cristallisation sous l'effet des changements des conditions à l'intérieur du conduit. L'uniformité du taux d'humidité, par exemple, explique la formation des lits micritiques homogènes et continus. En revanche, le dépôt de microsparite, organisée en agrégats, peut traduire une certaine turbulence des flux d'air qui véhicule également la calcite. Les inclusions locales de gros cristaux signifient des cristallisations rapides durant des épisodes probablement à forts taux d'humidité et de chaleur<sup>24</sup>, ce qui peut correspondre à une stagnation de l'eau après l'arrêt du fonctionnement de canal.

D'ailleurs, cette alternance de faciès est définitivement recouverte par des calcitisations de type buissonnante<sup>25</sup>, dont la formation signe probablement l'abandon du conduit. Le début de la ferruginisation de la masse montre effectivement des moments d'assèchement durant lesquels la cristallisation du fer est rendue possible. Ce dernier faciès conforte la stagnation des eaux liée à l'abandon de l'aqueduc. Ce sont ces conditions qui expliquent le degré élevé de température de l'eau favorisant ainsi le développement de certaines espèces végétales comme les mousses par exemple. Elles ont servi de support pour les cristallisations en baguettes<sup>26</sup>.

Malgré ces incorporations végétales, les dépôts calcitiques sont dépourvus de particules argileuses montrant la pureté des eaux qui n'ont pas été polluées par des infiltrations extérieures souvent riches en particules organo-argileuses. On peut donc raisonnablement suggérer que la couverture de l'aqueduc l'a protégé entièrement des infiltrations hydriques et a fortiori, des inclusions minérales.

22- Pour les détails, voir Borau & Sellami 2018.

23- En effet, de brefs épisodes d'arrêt de quelques mois, insuffisants donc à la perturbation des cristallisations, ne peuvent pas être totalement écartés.

24- À titre de comparaison, J. Curie (Curie 2013) a estimé le degré de température ambiante à plus de 40° pour la formation de ces cristaux sur un site en Tunisie.

25- Curie 2013.

26- Freydet 1992.

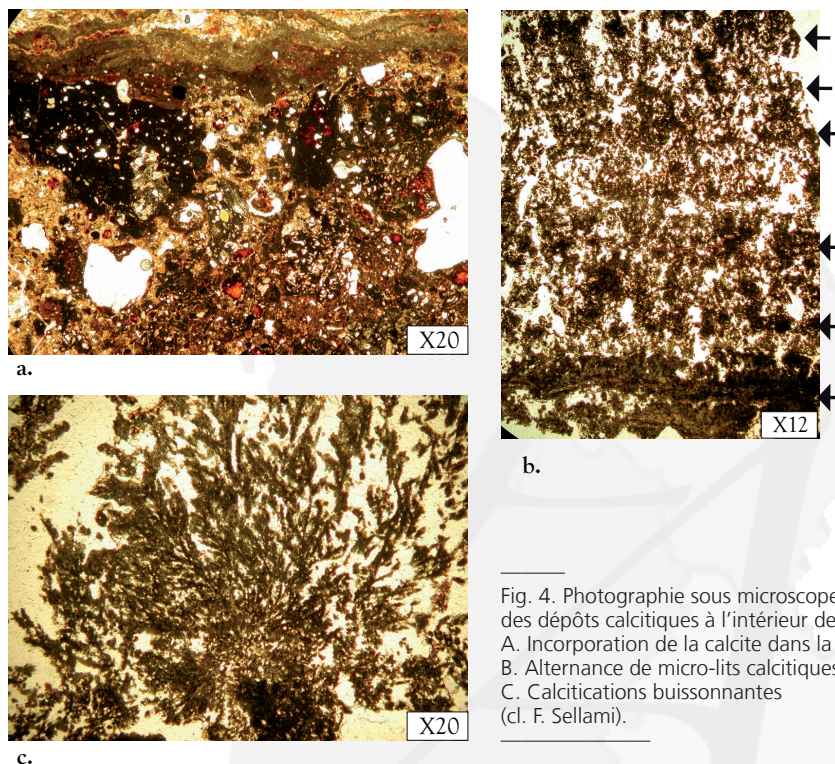


Fig. 4. Photographie sous microscope montrant l'organisation des dépôts calcitiques à l'intérieur de l'aqueduc.

A. Incorporation de la calcite dans la masse sablo-argileuse.

B. Alternance de micro-lits calcitiques signalés par la flèche.

C. Calcifications buissonnantes

(cf. F. Sellami).

## CONCLUSION

Les caractéristiques pédologiques ont permis de documenter les processus de construction de l'aqueduc, les conditions de son fonctionnement et son évolution. Les résultats obtenus ne peuvent cependant pas s'appliquer à la totalité de l'ouvrage, puisque les fenêtres d'étude étaient limitées. Plusieurs facteurs se sont effectivement combinés dans les secteurs étudiés, entraînant des spécificités aussi bien lors de la construction que durant l'utilisation du conduit. La disponibilité locale des matériaux en est un parfait exemple : l'utilisation des graviers calcaires, abondants au pied des escarpements calcaires de la vallée du Manoire, peut effectivement évoluer le long de l'aqueduc en fonction de la présence potentielle d'autres matériaux, comme les sables graveleux des alluvions par exemple, qui peuvent remplacer les graviers calcaires.

Ainsi, la combinaison des données de terrain et des résultats micromorphologiques permet d'établir que l'aqueduc de Grand-Font a été construit à partir des matériaux exclusivement locaux présents à proximité immédiate du tracé, mais qu'il ne s'agit pas de ceux provenant des fonds de vallée, mais plutôt des anciennes terrasses et du plateau.

Les dépôts calcitiques homogènes et sans inclusion argileuse reflètent le caractère limpide des eaux canalisées, ce qui suppose, qu'en dehors des eaux captées depuis la source, l'aqueduc n'a pas été enrichi par les eaux de ruissellement pourtant abondantes sur la pente lors des épisodes hivernaux par exemple. On peut donc supposer que cet aqueduc a été parfaitement étanchéifié au moment de sa construction, ce qui a favorisé un usage continu de celui-ci. Cette étude a ainsi permis de réinterpréter les hypothèses proposées par C. Durand en écartant l'idée d'un arrêt temporaire de l'utilisation de l'aqueduc pour sa restauration.

## Bibliographie

- Avery, B.W. (1985) : "Argillic horizons and their significance in England and Wales", in : Boardman 1985, 69-86.
- Boardman, J. (1985) : *Soils and Quaternary Landscape Evolution*, Chichester.
- Bonneau, M. et Souchier, B. éd. (1994) : *Pédologie*, t. 2, Paris.
- Borau, L. (2015) : "Périgueux. Les aqueducs romains de *Vesunna* et le réseau d'eau potable. Approche pluridisciplinaire", *Bilan Scientifique Régional, DRAC-SRA, Aquitaine 2014*, 72.
- (2016) : "Périgueux, Boulazac, Saint-Laurent-sur-Manoire, Coulounieix-Chamiers. Les aqueducs romains et le réseau d'eau potable de *Vesunna*", *Bilan Scientifique Régional, Drac-SRA, Aquitaine 2015, Dordogne*, 97-98.
- Borau, L. et Borlenghi, A., éd. (2015) : *Aquae ductus. Actualité de la recherche en France et en Espagne, Actes du colloque international, 15-16 février 2013, Toulouse*, Aquitania Suppl. 33, Bordeaux.
- Borau, L. et Gaillard, H. (2014) : *Les aqueducs romains de Vesunna (Périgueux) et le réseau d'eau potable, DFS, Bordeaux, SRA Aquitaine*.
- Borau, L. et Sellami, F. (2018) : *L'aqueduc romain de Grand-Font à Périgueux. 1. Étude d'un nouveau tronçon. 2. Matériaux et fonctionnement*, DFS, Bordeaux, SRA Aquitaine.
- Borau, L., Sellami, F. et Rivière, F. (2013) : *Les aqueducs romains de Vesunna (Périgueux) et le réseau d'eau potable. Approche pluridisciplinaire*, DFS, Bordeaux, SRA Aquitaine.
- Borau, L., Gaillard, H., Rivière, F. et Sellami, F. (2016) : "Eau publique, eau privée à *Vesunna*. Un équipement urbain insoupçonné", *Aquitania*, 32, 119-153.
- Bost, J.-P. et Fabre, G. (2001) : *Inscriptions latines d'Aquitaine (ILA). Pétrucos*, Bordeaux.
- Bouet, A. (2003) : *Thermae Gallicae. Les Thermes de Barzan (Charente-Maritime) et les thermes des provinces gauloises*, Ausonius Mémoires 10 / Aquitania Suppl. 11, Bordeaux.
- (2007) : "Retour à Périgueux. Notes sur quelques documents archéologiques anciens du chef-lieu des Pétrucos", *Aquitania*, 23, 151-169.
- Charpentier, X. (2007) : "L'aqueduc de Bordeaux : réalités archéologiques et aspects techniques", *Revue archéologique de Bordeaux*, 97, 9-39.
- Curie, J. (2013) : *Les travertins anthropiques, entre histoire, archéologie et environnement. Étude géoarchéologique du site antique de Jebel Oust, Tunisie*, thèse de doctorat, université de Bourgogne.
- Durand, C. (1920) : *Fouilles de Vésone (Compte-rendu de 1912-1913)*, Périgueux.
- Girardy, C. (2013) : *Périgueux*, CAG 24/2, Paris.
- Fedoroff, N. et Courty, M. A. (1994) : "Organisation du sol aux échelles microscopiques", in : Bonneau & Souchier, éd. 1994, 349-375.
- Freytet, P. (1992) : "Les cristallisations de calcite associées à des restes végétaux (algues, feuilles) en milieu fluvial et lacustre, actuel et ancien (tufs et travertins)", *Bull. Soc. bot. Fr.*, 139, 1, 69-74.
- Flügel, E. (2010) : *Microfacies of carbonate rocks - Analysis, Interpretation and Application*, Berlin.
- Glover, C. et Robertson, A. H. F. (2003) : "Origin of tufa (Cool-Water Carbonate) and Related Terraces in the Antalya Area, SW Turkey", *Geological Journal*, 38, 329-358.
- Guendon, J.-L. et Leveau, P. (2005) : "Dépôts carbonatés et fonctionnement des aqueducs romains : le bassin amont du vallon des Arcs sur l'aqueduc d'Arles (Bouches-du-Rhône)", *Gallia*, 62, 87-96.
- Guo, L. et Riding, R. (1992) : "Aragonite laminae in hot water travertine crusts, Rapoleno Terme, central Italy", *Sedimentology*, 39, 1067-1079.
- Hillairet, J.-L. (2017) : *Les aqueducs de Saintes au fil de l'eau*, Saintes.
- Monteil, M., Lambert, C. et Rioufrey, J. (2015) : "Deux ouvrages de petite hydraulique en Pays de la Loire. Les aqueducs antiques d'Arthon-en-Retz (Loire-Atlantique, cité des Pictons et d'Aubigné Racan (Sarthe, cité des Cénomans))", in : Borau & Borlenghi, éd. 2015, 171-189.
- Migeon, W. (2008) : *Saint-Laurent-sur-Manoire Grand-Font*, DFS, SRA Aquitaine, Bordeaux.
- Migeon, W. et Gé, T. (2015) : "Un captage inédit de l'aqueduc de Grand Font à *Vesunna*-Périgueux", in : Borau & Borlenghi, éd. 2015, 109-113.
- Salvé, S. (2015) : *Boulazac. Aménagement RN 221*, Rapport de diagnostic, SRA Aquitaine, Bordeaux.
- Taillefer, H. W. de (1821) : *Antiquités de Vésone, cité gauloise, remplacée par la ville actuelle de Périgueux*, 1, Périgueux.
- (1826) : *Antiquités de Vésone, cité gauloise, remplacée par la ville actuelle de Périgueux*, 2, Périgueux.
- Weisrock, A. (1986) : "Variations climatiques et périodes de sédimentation carbonatée à l'holocène. L'âge des dépôts", *Méditerranée*, 57, 165-167.