Zeitschrift: Bulletin de l'Association Pro Aventico
Herausgeber: Association Pro Aventico (Avenches)
Band: 48 (2006)

Artikel: Nouvelles recherches sur les aqueducs d'Aventicum
Autor: Grezet, Cédric
Kapitel: 4: Les aqueducs d'Aventicum
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-246262

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

aquifère. Comme le terrain n'était pas assez stable, il fallait plus solidement fonder les murs. Ces pieux étant souvent conservés, tout comme les canalisations en bois dans certains quartiers, il ne fait aucun doute que ces éléments périssables sont restés immergés dans l'eau quasiment sans interruption.

Les marais

Il est difficile de fixer l'étendue des marais à l'époque romaine. Nous ne disposons que de témoins indirects. Ce sont des routes qui s'éloignent de la ville en direction du nord à travers deux portes et une poterne. Toutes sont bordées de nécropoles, dont celle à caractère aristocratique d'*En Chaplix*, ce qui étaye l'hypothèse qu'il existait des terrains plus ou moins asséchés au nord de l'enceinte. Le port qui se situe à plus d'un kilomètre au nord et le moulin gallo-romain d'*En Chaplix* constituent d'autres indices. Par contre, la zone sise au nord de la route romaine menant à Payerne devait être fortement marécageuse. Les drainages actuels ne sont d'ailleurs pas si anciens. Les terrains *intra muros* du *Lavoëx* et du Cigognier étaient également humides à cause d'une légère dépression et de l'eau provenant du ruisseau de la Ria. Les ingénieurs romains ont donc dû canaliser ces eaux stagnantes par le biais d'un vaste système d'égouts[62].

4. Les aqueducs d'*Aventicum*

4.1. Les tracés

Pour une meilleure compréhension, nous recommandons de consulter les cartes 3 à 7 lors de la lecture des chapitres consacrés aux parcours des différentes conduites aventiciennes.

L'aqueduc de Bonne Fontaine

Région du Moulin de Prez

De tous les aqueducs qui alimentaient jadis la ville d'Avenches., celui de Bonne Fontaine est le plus long. La majeure partie de l'eau qu'il transportait provient de la région du *Moulin de Prez*, où, nous l'avons vu, une grande quantité d'eau pérenne était disponible (BF.1)[63]. J.-P. Aubert envisage trois localisations pour le captage : l'hypothèse la plus probable se situe, d'après lui, entre le chemin menant à Prez-vers-Noréaz/FR et le moulin qui s'est effondré durant le siècle passé. Selon Hans Tschachtli, l'observation de maçonneries par des paysans pourrait corroborer ce cas de figure, bien qu'il soit impossible de les dater.

Contrairement à J.-P. Aubert, nous avançons une seule possibilité pour le départ de la branche principale, suite à la prospection conduite avec le sourcier. Nous pensons que le *caput aquae*[64] se situe altimétriquement un peu plus bas, à proximité de la buvette du mini zoo attenant à la ferme du domaine. Le long de la dizaine de mètres parfaitement rectiligne du premier tronçon, l'aqueduc est sans doute alimenté par sept canalisations ou petits filets d'eau souterrains qui proviennent du barrage naturel de tuf (source PN 3). La propriétaire du terrain, Jacqueline Dafflon, nous a récemment communiqué qu'il y existait six bassins complètement incrustés de tuf. Il pourrait en effet s'agir de petits bassins de décantation au départ des canalisations d'adduction. Il est toutefois impossible d'avancer une fourchette chronologique pour ces structures, puisqu'elles sont recouvertes de tuf.

Un sondage archéologique rudimentaire a été effectué en avril 2006 à l'emplacement présumé du début de l'aqueduc. Il n'a pas été concluant, car le sous-sol regorgeait d'eau. Des fouilles au-dessous d'une profondeur de 65 cm étaient tout simplement irréalisables. Aucune tranchée d'implantation de l'aqueduc n'a été observée, ce qui n'est pas étonnant au vu des caractéristiques du terrain. J. Dafflon a évoqué des glissements de terrain survenus ces 20 dernières années. Les alluvions fluvioglaciaires en contre-haut du sondage ont donc progressivement recouvert toutes les traces d'une éventuelle présence romaine.

Fig. 7a. Photo de l'aqueduc de Bonne Fontaine au point BF.3.

Vallée de l'Arbogne

Suite au *caput aquae*, la conduite s'incurve en direction de l'Arbogne et longe cette rivière à quelques mètres de distance dans les champs de la ferme du *Grabou*. Jean-Jacques Ruffieux nous informe que la structure hydraulique y

[62] Bridel 1982, p. 6-7.

[63] Aubert 1969, p. 29-30 ; seule la source bibliographique la plus récente ou la plus importante concernant les tronçons connus sera mentionnée ; pour une bibliographie exhaustive par tronçon, cf. Grezet 2006, volume annexe, p. 84-151.

[64] Lat. : tête d'aqueduc ou captage.

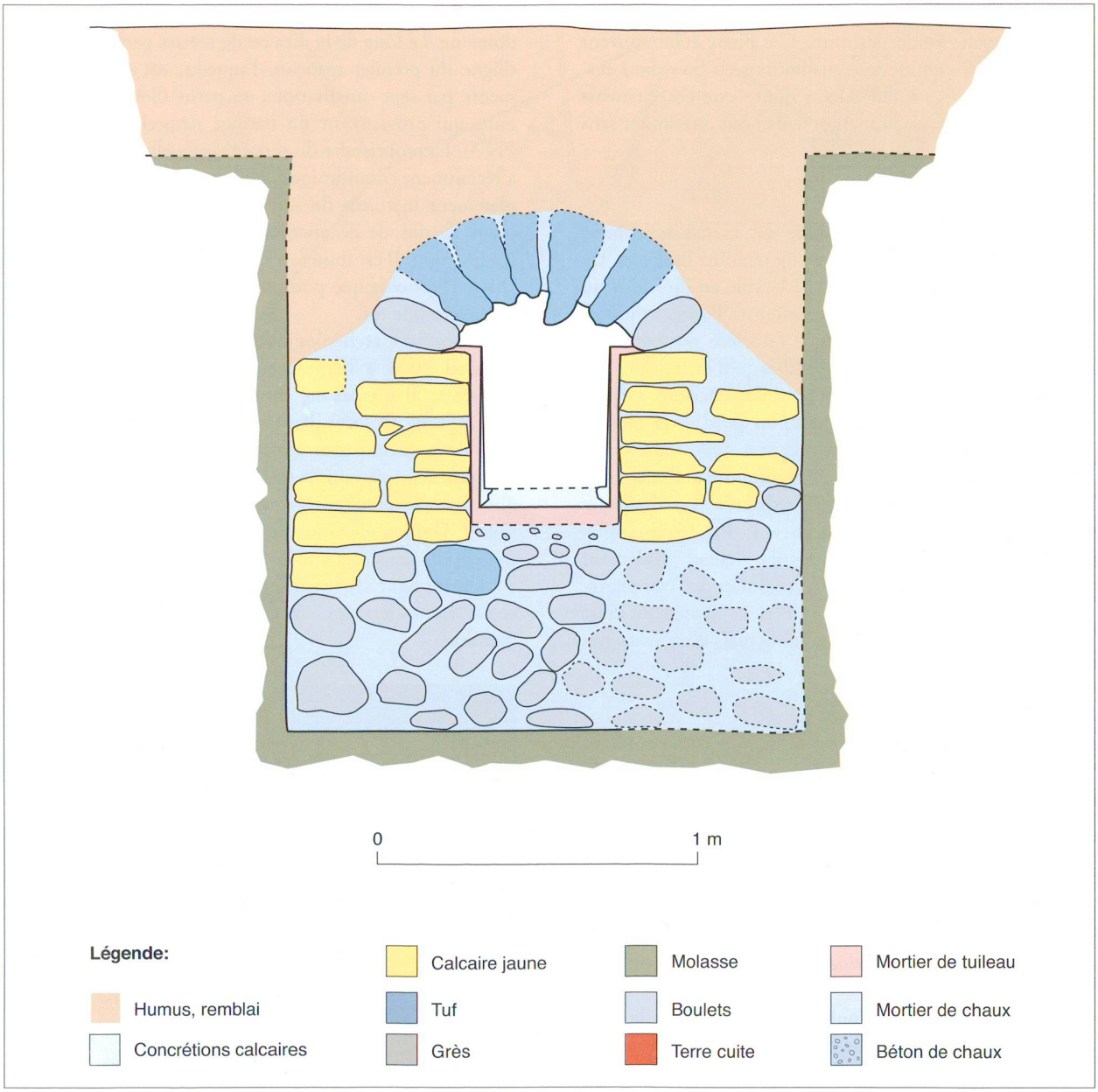

Fig. 7b. Coupe de l'aqueduc de Bonne Fontaine au point BF.3, vue aval. Echelle: 1:20. Altitude du fond du canal: 545,81 m.

aurait été coupée, à environ 150 m du moulin (BF.2)[65], bien que depuis, plus personne n'ait pu l'observer.

Au point BF.P.7, il est possible que l'aqueduc ait capté au passage l'eau de la source PN 5, avant de changer légèrement de direction. Plus loin, il a été totalement emporté par le cours d'eau, nous laissant tout au plus l'occasion de voir quelques fragments de tuf suspects dans la paroi rocheuse (BF.P.8).

La conduite ne réapparaît qu'au niveau du tronçon BF.3[66] que l'on peut encore contempler dans le terrain (fig. 7). Les incessants changements de lit de l'Arbogne l'ont ainsi coupée de manière perpendiculaire, laissant apparaître ses vestiges dans la falaise molassique à quelques mètres au-dessus du cours d'eau. L'altitude de circulation de l'eau se situe à 545,81 m.

Une vingtaine de mètres plus loin, l'aqueduc a été mis au jour par une personne inconnue qui a détruit la voûte sur environ un mètre de long (BF.P.11, fig. 8), avant de camoufler son méfait avec des branches.

La conduite continue dans la même direction avant de s'infléchir pour se rapprocher un peu plus du cours d'eau jusqu'au point BF.4[67]. J.-P. Aubert est le seul à décrire les vestiges de ce tronçon dont il ne subsistait quasiment rien, si ce n'est une coupure presque horizontale dans la molasse

[65] Ruffieux 1864, p. 2; cet auteur parle d'une portée de tir de carabine, qui a été évaluée à environ 150 m.

[66] Aubert 1969, p. 30-31.

[67] Aubert 1969, p. 31.

Fig. 8. Photo du sondage clandestin sur l'aqueduc de Bonne Fontaine au point BF.P.11.

sur laquelle reposait du gravier et quelques gros galets. Ces quelques restes avaient totalement disparu lors de notre séance de prospection.

Nous n'avons pas pu observer le point BF.5[68] qui a connu le même sort que le tronçon précédent. Autrefois, l'aqueduc y était bien conservé, mais il s'est rapidement dégradé comme l'a constaté E. Olivier entre ses deux visites, de 1942 et 1962. Six ans après cette dernière, J.-P. Aubert l'a retrouvé cinq mètres plus bas dans le lit de la rivière[69]. En réalité, E. Olivier y a repéré deux tronçons distants l'un de l'autre de trois mètres. Le premier se présente éventré (fig. 9), tandis que le deuxième a été coupé sur

Fig. 9. Photo de l'aqueduc de Bonne Fontaine éventrée au point BF.5 tel qu'était était préservée en 1942.

toute sa longueur, offrant ainsi une vue sur l'intérieur du canal. L'altitude approximative du fond du canal est de l'ordre de 535,00 m.

Plus loin, la structure hydraulique suit assez précisément le lit de l'Arbogne jusqu'au point BF.P.19, à partir duquel elle tend à s'en éloigner. Elle amorce une grande courbe, suivant ainsi la topographie de la vallée. C'est probablement dans cette région qu'elle a été rencontrée au moins à deux reprises en 1890, lors de la construction d'un chemin forestier (BF.6)[70]. La conduite rejoint presque la rivière au niveau du point BF.P.27 en suivant le chemin forestier actuel.

Sur les 140 m qui suivent, l'aqueduc a vraisemblablement reçu l'apport de deux conduites secondaires, dont l'une sise au nord, dans le flanc de la vallée. J-P. Aubert y a repéré une tranchée dans la molasse, longue de 4 à 5 m, large de 85 cm et haute de 1,2 m qui ressemblerait à un canal agrandi par l'érosion (BF.S.1)[71]. Elle semble descendre en direction de la conduite principale.

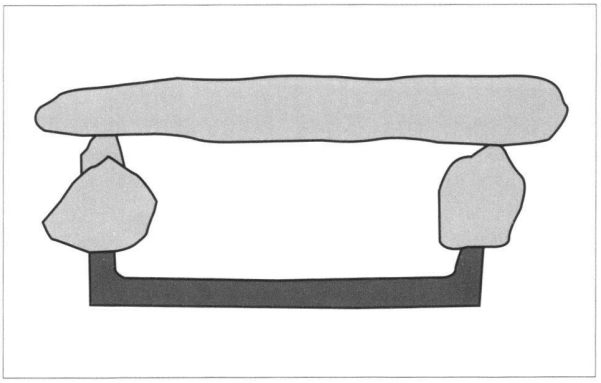

Fig. 10. Coupe de la conduite secondaire de l'aqueduc de Bonne Fontaine au point BF.S.2. Sans échelle. (cf. fig. 7b).

La documentation de fouilles datées de 1899 nous révèle la présence d'une autre conduite secondaire, venant cette fois-ci des *Marais Galley*, au sud (BF.S.2[72], fig. 10). Grâce à la technique de construction et aux matériaux utilisés, notamment des *tegulae*, il ne fait pratiquement aucun doute qu'elle soit d'époque romaine[73]. Cependant, le franchissement de l'Arbogne s'avérait un obstacle non négligeable. Comment les ingénieurs romains l'ont-ils négocié? Y avait-il un pont en bois ou une structure similaire en maçonnerie? Quoi qu'il en soit, les eaux torrentielles n'ont pas laissé de traces. C'est à proximité du point BF.P.30 qu'il faut envisager la jonction. Cet apport d'eau devait être coûteux en frais de construction et d'entretien, alors que de nombreux autres captages secondaires pouvaient facilement être réalisés à proximité du tracé de la conduite principale.

Le tronçon BF.7[74] se situe dans les talus latéraux d'une place de travail de bûcherons. Il est connu de longue date, mais c'est J.-P. Aubert qui en donne la meilleure description. Suite à des intempéries, un tronçon de 3 à 4 m de long a dû être emporté par un éboulement. Sur le côté

[68] Olivier 1942, p. 49-52, fig. 7-9.

[69] Aubert 1969, p. 31.

[70] Olivier 1942, p. 52-53.

[71] Aubert, 1969, p. 32.

[72] Saef 1899.

[73] Cf. ci-dessous, chapitre 4.3. «Les conduites secondaires».

[74] Aubert 1969, p. 31-33, fig. 2.3.

Fig. 11a. Photo de l'aqueduc de Bonne Fontaine au point BF.7.

vallée. J.-P. Aubert l'a repérée deux fois de manière indirecte dans ce virage. Au point BF.8[75], l'indice consistait en une flaque d'eau rectiligne de 50 cm de large qui parcourait les deux mètres d'une place d'évitement. On retrouve le même phénomène un peu en aval, à la hauteur du tronçon BF.9[76].

L'aqueduc se dirige ensuite en droite ligne sur un tronçon mis en valeur, afin de figurer parmi les points d'intérêts des chemins de randonnée du patrimoine archéologique et routier du canton de Fribourg (BF.10)[77]. H. Tschachtli y a découvert la voûte, effondrée sur environ trois mètres, dont seule la partie aval est encore visible de nos jours (fig. 12). Comme ce tronçon est vide de déblais sur une dizaine de mètres à l'intérieur du *specus*[78], l'eau y stagne, à l'altitude de 513,98 m, grâce au mortier de tuileau qui remplit encore sa fonction. On peut en outre y observer l'amorce d'un changement de direction vers le nord-ouest.

Cette nouvelle orientation correspond à celle du chemin forestier actuel qui continue apparemment de longer la conduite. La structure hydraulique a d'ailleurs été recoupée

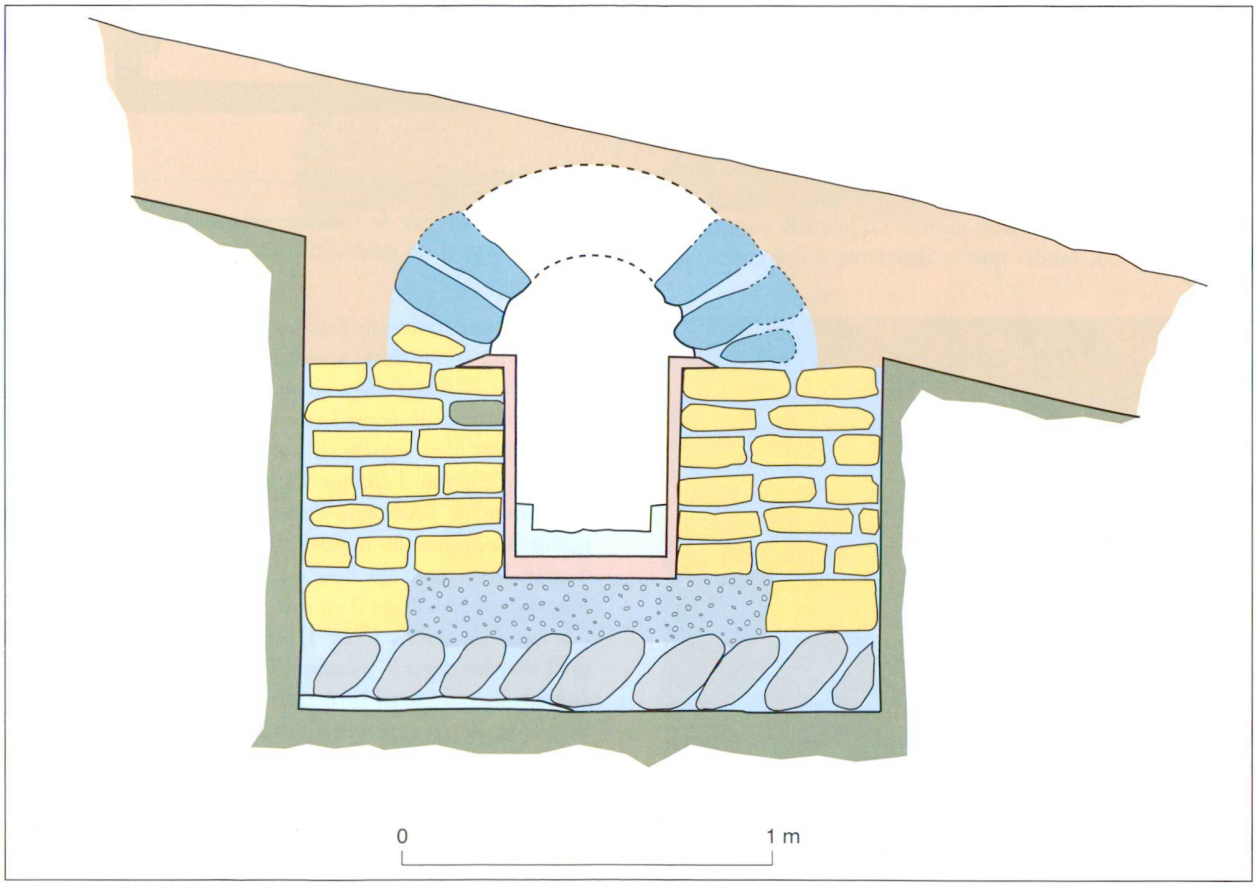

Fig. 11b. Coupe de l'aqueduc de Bonne Fontaine au point BF.7, vue amont. Echelle: 1:20. Altitude du fond du canal: 520,00 m. (légende des couleurs cf. fig. 7b).

ouest de la place, J.-P. Aubert a pu observer quelques claveaux de sa voûte, tandis qu'à l'est l'aqueduc était en bon état de conservation (fig. 11). Le fond du canal se situe à 520,00 m.

La conduite accuse une vaste courbe dès le tronçon BF.P.31, suivant le chemin forestier et la topographie de la

[75] Aubert 1969, p. 33.

[76] Aubert 1969, p. 33.

[77] Rohrer 1962, p. 2.

[78] Lat.: conduite d'eau; en hydraulique romaine, ce terme est utilisé par les archéologues pour définir le canal (intérieur).

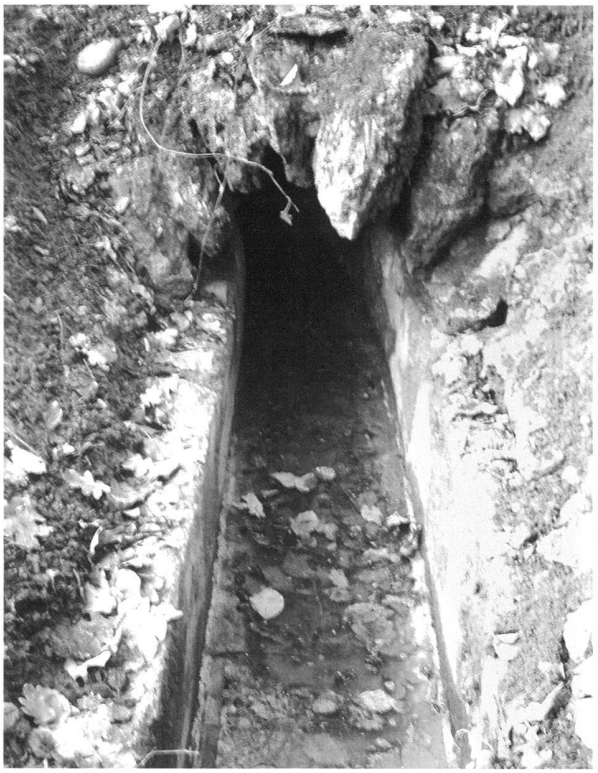

Fig. 12a. Photo de l'aqueduc de Bonne Fontaine rempli d'eau au tronçon BF.10

à deux reprises lors de la construction de cette chaussée (BF.11)[79].

Par la suite, l'aqueduc se dirige vers le nord en s'éloignant peu à peu de l'Arbogne afin de négocier la première véritable difficulté du tracé. Il s'enfonce plus profondément dans le sous-sol après un décrochement en « S » au point BF.P.41, sans doute pour mieux s'ancrer dans le terrain au vu des pentes très escarpées du vallon des Chaudeires. Les ingénieurs romains devaient en effet s'assurer qu'il ne soit pas entraîné par d'éventuels glissements de terrain.

La conduite suit donc le vallon à flanc de coteau jusqu'au point BF.12[80]. J.-P. Aubert en a fait un point hypothétique à proximité d'un pont moderne et il pense qu'elle traversait le cours d'eau aux environs de la courbe de niveau de 500 m. Nos investigations confirment en grande partie son analyse. Le point BF.13 étant toutefois coté à 504,33 m, il faut envisager la traversée plus haut dans la vallée. Il semble donc que la conduite franchissait le ruisseau en amont et non en aval du pont actuel, afin de traverser le vallon sous le cours d'eau. Les eaux torrentielles auraient en effet constamment occasionné des dommages à un pont. Avec le choix du tracé souterrain, les ingénieurs romains auraient ainsi réalisé des économies sur l'entretien. Cette observation est par ailleurs récurrente sur tous les aqueducs aventiciens qui doivent franchir des vallons. Notons encore qu'une traversée directe au débouché du vallon des Chaudeires aurait nécessité la construction d'un pont de plus de 10 m de haut pour une longueur dépassant les 100 m.

Une fois que le ruisseau a été franchi, la structure hydraulique longe l'autre versant du vallon pour rejoindre la vallée principale. Peu après un changement de direction au point BF.P.61, nous avons observé une paroi molassique totalement verticale qui pourrait nous indiquer la présence de la tranchée de l'aqueduc, même si aucune trace de taille n'a pu être identifiée à cause de l'érosion.

Ce n'est qu'au niveau du hameau des Arbognes que la conduite réapparaît concrètement grâce à deux interventions du service archéologique de l'Etat de Fribourg. Au point BF.13[81], elle a été mise en évidence sur une longueur de 4,6 m, sans avoir été fouillée jusqu'aux fondations. La structure y était dans un état de conservation moyen puisqu'une grande partie de la voûte manquait (fig. 13). L'eau circulait à l'altitude de 504,33 m. Quant au tronçon BF.14[82], il a été repéré à environ 35 m du précédent, complètement récupéré, car il se situe plus près des habitations modernes. Les seuls indices de sa présence sont des moellons de calcaire et de molasse ainsi qu'un fragment de béton de tuileau dans une zone graveleuse.

Les ingénieurs romains n'ont apparemment pas pris en compte la légère dépression due au ruz du Bre dans le hameau des Arbognes, puisque l'aqueduc poursuit son chemin en ligne droite. Cet affaissement est probablement plus récent. A la suite du hameau, le tracé suit un flanc de coteau très abrupt, où la conduite devait être solidement ancrée dans le substrat rocheux. On y distingue d'ailleurs encore la tranchée remblayée au point BF.P.74, avant qu'elle ne tourne en direction du nord (fig. 14).

Lors de notre prospection, l'herbe plus verdoyante par endroits nous a indiqué le tracé de la conduite qui longe la courbe de niveau de 500 m en contrebas de la ferme des *Parchys*. Cette même conduite y a d'ailleurs été repérée en 1844 par son propriétaire, le juge de paix Dagoud (BF.15)[83]. Environ 150 m en aval, des travaux de construction de la ligne de chemin de fer Payerne-Fribourg ont dégagé un tronçon à l'altitude de 499 m, à proximité du pont routier qui enjambe la voie ferrée (BF.16)[84]. A partir de ce point, les mentions dans la littérature se font plus rares et les tronçons ainsi décrits sont nettement plus espacés, à quelques exceptions près.

Creux de la Chetta

L'aqueduc quitte définitivement la vallée de l'Arbogne, serpentant pour accéder à la prochaine difficulté du parcours, le *Creux de la Chetta*. Les ingénieurs romains ont à nouveau opté pour la solution la plus économique, à savoir remonter le vallon, car un franchissement direct aurait nécessité la construction d'un pont de 20 m de haut sur une longueur de plus de 100 m. Ce détour dans l'escarpement s'avérait être toutefois une grande entreprise. En effet, après avoir bifurqué dans le ravin à partir du point

[79] Aubert 1968, p. 46.

[80] Aubert 1969, p. 34.

[81] Saef 1977.

[82] Saef 2001.

[83] Aubert 1969, p. 34.

[84] Rothey 1917, p. 53 et 75.

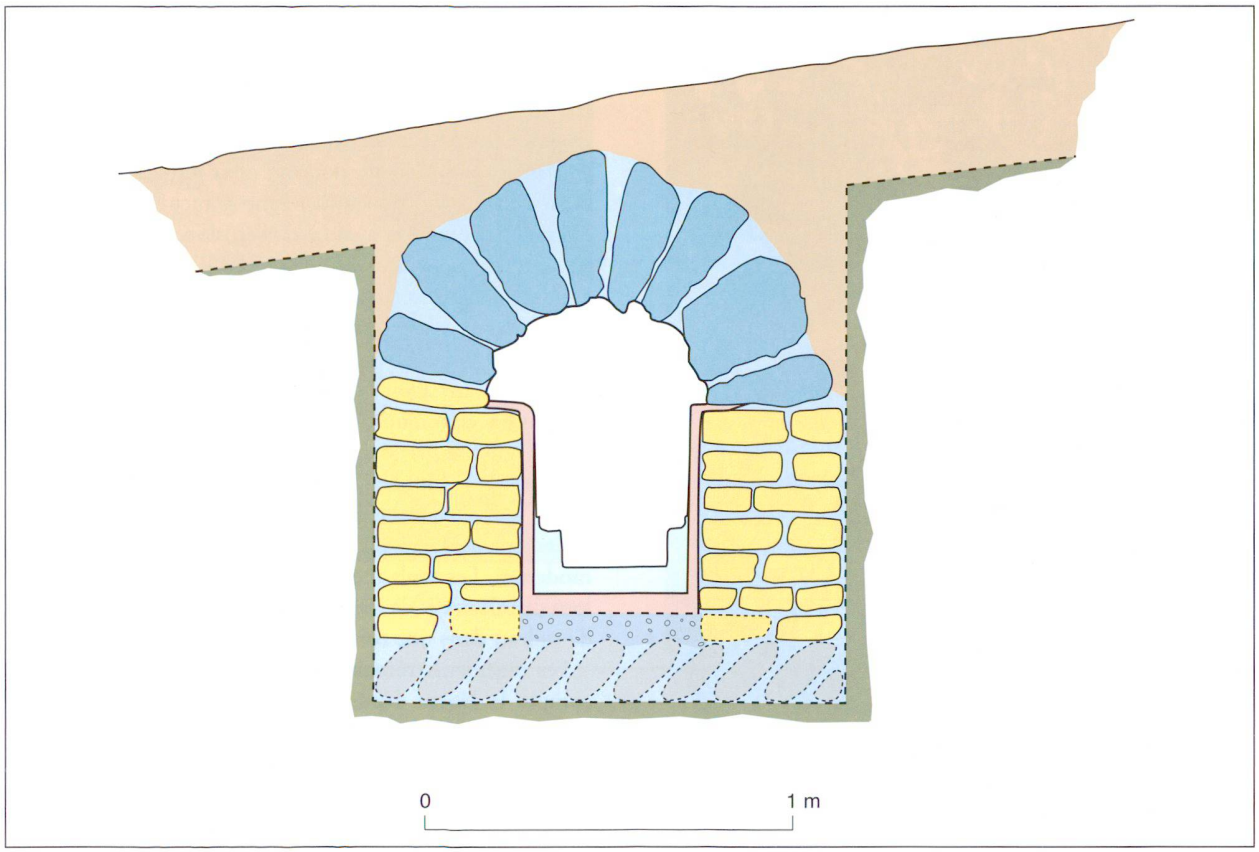

Fig. 12b. Coupe de l'aqueduc de Bonne Fontaine au point BF.10, vue aval. Echelle: 1:20. Altitude du fond du canal: 513,98 m. (cf. fig. 7b).

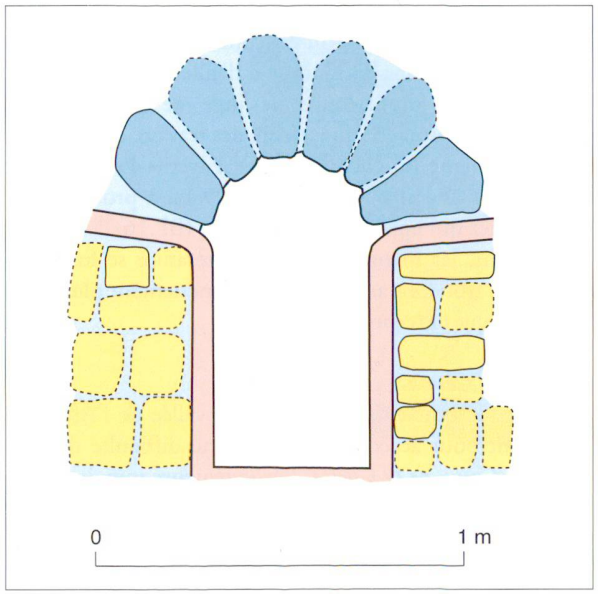

Fig. 13. Coupe de l'aqueduc de Bonne Fontaine au point BF. 13. Echelle: 1:20. Altitude du fond du canal: 504,30 m. (cf. fig. 7b).

BF.P.94 et après avoir longé le flanc sud-est sur près de 475 m, l'aqueduc s'enfonce plus profondément sous terre, afin de contourner la chute vertigineuse du ruz du Creux. La profondeur de la structure pourrait atteindre environ une quinzaine de mètres au point de franchissement du ruisseau (BF.P.103). Loin d'être unique dans le monde romain[85], une telle tranchée est tout à fait envisageable, à moins que la conduite ne passe dans un tunnel. La molasse étant une roche tendre, elle est facile à tailler. Le choix d'une tranchée profonde plutôt que d'un ouvrage d'art, peut également être expliqué par le fait qu'une branche secondaire, en provenance de *Romanex* au nord de Léchelles/FR, semble rejoindre la conduite principale au point BF.P.104.

Branche secondaire de Romanex

Nous avons vu plus haut qu'un aqueduc provient de la région riche en sources de *Romanex* (BF.S.3)[86]. Le captage a été localisé au nord de ce lieu-dit, au pied de la falaise molassique. Cette branche secondaire contourne dans un premier temps la butte de *Vigny* avant de longer le versant sud du Grand Belmont. Sa pente est assez importante, surtout dans les 250 premiers mètres, où il faut envisager la présence de chutes hydrauliques. La conduite se dirige ensuite sensiblement vers le talweg et rejoint en fin de parcours le ruz du Creux qu'elle traverse deux fois. Le lit du ruisseau était sans doute différent à l'époque. Au vu de la différence d'altitude entre les branches principale et secondaire, il faut à nouveau supposer un escalier hydraulique pour rejoindre le niveau de l'aqueduc principal.

[85] Cf. ci-dessous, chapitre 6. «Comparaisons et parallèles».

[86] Meier.

Fig. 14. Tranchée dans la molasse et son remblayage au point BF.P.74. Les limites visibles du creusement sont marquées par les flèches blanches.

En contre-haut de Corcelles-près-Payerne

Après la réunification des deux branches, la conduite de Bonne Fontaine suit la lisière actuelle de la forêt du *Creux de la Chetta*, sans pour autant y faire une incursion. Le terrain était sans doute trop pentu pour y ancrer la structure avec suffisamment de sécurité. Elle longe donc le petit plateau des *Bioles* pour atteindre une altitude plus appropriée aux alentours du point BF.P.119, après plus d'un kilomètre enfoui profondément sous terre.

Suivant les courbes de niveau, l'aqueduc décrit ensuite une vaste courbe en « S » afin d'aborder le ruz du Merdasson à angle droit. Il a sûrement été emporté par ce ruisseau, car nous ne l'avons retrouvé que dans les berges, grâce à la méthode du « fer à béton ».

Peu après le point BF.P.131, il a été vu par André Progin de Léchelles/FR, lors de la pose de canalisations pour une ferme construite récemment aux abords immédiats[87]. Ayant ôté une pierre de couverture, il a remarqué que l'aqueduc était encore en parfait état et de surcroît vide de toute terre, ce qui est plutôt rare.

Au lieu de suivre les courbes de niveau, la conduite marque un coude brusque où elle a été repérée en 1896 lors de travaux d'adduction pour le compte de la commune de Corcelles-près-Payerne (BF.17)[88]. Plus avant, elle a été mise en évidence à plusieurs reprises lors de travaux similaires entre les lieux-dits *L'Epnetta* et *Corsalettes* sans que les autorités compétentes aient été averties. Il s'agit des tronçons BF.18[89] et BF.19[90]. Plus loin encore, au point BF.20[91], la conduite est enterrée plus profondément, pour pouvoir passer sous le cours d'eau qui devait autrefois exister entre les ruisseaux de Foitaloup et du Saut.

[87] Communication orale de J.-M. Barras ; ce témoignage peut être qualifié de fiable, puisqu' A. Progin s'est interrogé sur la raison de la coloration rouge de l'intérieur du *specus*. La ferme ne figure pas encore sur les cartes topographiques.

[88] Rothey 1917, p. 75.

[89] Aubert 1969, p. 34.

[90] Olivier 1942, p. 54.

[91] Olivier 1942, p. 54.

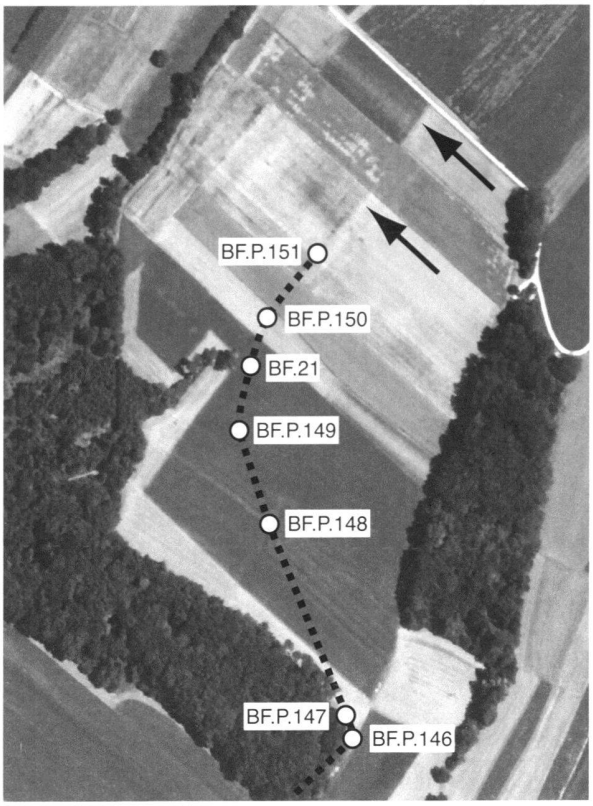

Fig. 15. Photo aérienne complétée avec le parcours de l'aqueduc de Bonne Fontaine jusqu'au point BF.P.151. Les deux flèches indiquent les éventuelles traces de l'aqueduc dans les champs.

Après ce décrochement, l'aqueduc se situe à nouveau à une profondeur plus habituelle. Des travaux de pose d'un collecteur en 1992 au point BF.21[92] et une photo aérienne nous permettent de retrouver sa trace. Le cliché fait ressortir un alignement perceptible dans deux champs, dans le prolongement de BF.P.151 (fig. 15).

Maupas Dessus

La conduite entame ensuite son parcours dans le talweg situé en contrebas du Maupas Dessus, où elle a fait l'objet d'une découverte à l'occasion d'importants travaux de drainage en 1895 (BF.22)[93], puisque le fond du *specus* y a été observé deux mètres sous le niveau du sol, soit à l'altitude approximative de 490 m, à l'emplacement d'un puits de contrôle.

L'aqueduc continue son parcours dans le talweg de manière plus ou moins rectiligne, avant d'effectuer un coude assez marqué au point BF.P.158, suivi d'une grande courbe.

La Baume

Après avoir franchi souterrainement un petit affluent du ruisseau de la Baume, l'aqueduc suit la falaise molassique des *Roches* où il a été repéré pas moins de cinq fois sur une

[92] Saef 1992.

[93] Olivier 1942, p. 55-56.

courte distance. La première localisation se situe à 300 m du hameau, le long de la falaise, selon Céléstin Mouraz, le dernier meunier de la Baume, et coïncide avec un replat assez marqué dans le terrain pentu (BF.23)[94].

Le deuxième point de rencontre se situe sous la ciblerie d'un stand de tir (BF.24)[95]. Plus en aval, C. Mouraz a capté deux sources provenant de la falaise des *Roches* pour alimenter une fontaine (BF.25 et BF.27)[96]. En posant ses tuyaux, il y a trouvé à chaque fois l'aqueduc, proche de la courbe de niveau de 480 m. Entre ces deux tronçons, la commune de Dompierre/FR a également capté de l'eau en 1939, détruisant au passage la conduite romaine (BF.26)[97].

Suivant la topographie locale, l'aqueduc bifurque par la suite en direction du nord-est et se dirige, plus ou moins en ligne droite sur une distance de 740 m, vers le point BF.P.182.

En contre-haut de Domdidier/FR

L'obstacle que constitue un ruisselet devait à nouveau être franchi en « remontant » légèrement dans le terrain, pour redescendre ensuite au niveau de la courbe de niveau de 480 m, tout en longeant le bois de Chany. C'est le long de cette lisière que Pierre-Léonard Rothey envisageait volontiers la présence de l'aqueduc (BF.28)[98].

Celui-ci s'enfonce ensuite dans la forêt actuelle et passe juste au-dessus de la ciblerie du stand de tir de Domdidier/FR. Après le point BF.P.203, il franchit un autre ruisseau de manière souterraine, puis marque une grande courbe en « S » pour finalement atteindre le nouveau quartier de villas des *Grands Sex*. Il ne fait aucun doute que la construction de certaines de ces habitations ait endommagé, voire détruit la structure hydraulique.

Nous disposons toutefois de deux témoignages anciens : le premier date de 1888, lorsque Louis Grossrieder travaillait pour un patron qui a fait détruire la conduite dans un champ au sud de la route des *Grands Sex* (BF.30)[99]. Le second témoignage provient d'Isidore Grossrieder qui a observé en 1900 la destruction du second tronçon (BF.31)[100], sis au nord de la même route, à environ 200 m de sa propre maison. I. Grossrieder a en outre signalé que le tracé coïncide avec une rangée d'arbres fruitiers.

Depuis BF.P.205 jusqu'à BF.P.220, le parcours de la conduite est quasiment rectiligne sur une longueur de 2,250 km. Il suit le flanc de la colline morainique avant d'amorcer un changement de direction par un léger coude. Signalons encore au passage la présence de calcaire jaune, de tuiles et de tessons de céramique entre les points BF.P.213 et BF.P.214. Une villa romaine se situait sans doute à cet endroit, sans qu'on ne sache comment elle était alimentée en eau.

La Croix, Pré Mermoud et vallon du Ruz

Depuis BF.P.222, le tracé final de l'aqueduc de Bonne Fontaine est sujet à diverses hypothèses. Plusieurs chercheurs ont tenté de le faire aboutir à proximité de la porte de l'Ouest. De récentes investigations archéologiques dans une partie de la plaine appelée *Sur Fourches* ont clairement démontré que cette hypothèse doit être totalement réfutée, les tranchées traversant les champs en long et en large s'étant toujours révélées négatives du point de vue archéologique[101]. Une autre supposition consiste à faire confluer la conduite de Bonne Fontaine et celle de Coppet, qui se situe à proximité. L'aqueduc de Coppet a toutefois été dégagé à de nombreuses reprises dans le quartier de *Joli Val* à Avenches, sans que l'on puisse observer une augmentation de la section du *specus* par rapport aux dimensions connues plus en amont.

Il faut donc retrouver le tracé propre à l'aqueduc venant du *Moulin de Prez*. La prospection menée en collaboration avec le sourcier a permis de réunir suffisamment d'informations pour proposer une autre hypothèse. Selon nous, la seule possibilité de franchir la Longeaigue aurait consisté en un pont suivi d'un mur bahut supportant la structure hydraulique jusqu'au point BF.P.234. Sans ces constructions, le tracé ainsi défini aurait été au-dessous d'une altitude de 460 m, un niveau trop bas pour alimenter la ville. On peut également envisager une erreur dans la prospection, due à un éventuel ancien lit de rivière ou à un filet d'eau souterrain. Le mur bahut devrait en outre être assez long pour que l'aqueduc puisse entrer en terre entre les courbes de niveau de 460 m et de 470 m. Ni le pont, ni l'hypothétique mur bahut n'ont laissé de traces dans les champs du *Pré Mermoud*. Mais comme on se situe assez près de la ville, on peut envisager une récupération totale.

Il est toutefois quasiment assuré que la conduite devait longer le flanc de la colline surplombant le quartier de *Sur Fourches*, car Rodolphe Schaad l'a rencontrée lors de travaux de drainage dans ses terres (BF.31)[102].

Une partie du flanc nord-ouest de la colline est actuellement excavée pour la construction d'immeubles et de villas individuelles, mais cette région reste pour l'instant vierge de tout vestige. Il faut ainsi s'interroger sur la profondeur de la conduite.

Vallon du Ruz et intra muros

Après avoir contourné la butte, il fallait franchir l'ultime obstacle que constitue le vallon du Ruz. Des sondages diagnostiques aux environs du lavoir se sont révélés négatifs. Il est cependant possible que le vallon ait été traversé par un pont, totalement récupéré. Comme les sondages n'ont pas été effectués en tranchée continue, de rares traces de piles maçonnées ont pu échapper à l'emprise de la fouille.

Un siphon de faible longueur peut également avoir été aménagé pour traverser la dépression, d'autant plus qu'Adrien Blanchet signale des éléments de canalisation en

[94] Olivier 1942, p. 57.

[95] Olivier 1942, p. 57.

[96] Olivier 1942, p. 56-57.

[97] Olivier 1942, p. 56-57.

[98] Rothey 1917, p. 75 ; il s'agit d'un point hypothétique.

[99] Reichlen 1895, p. 491.

[100] Olivier 1942, p. 57-58.

[101] Blanc 1996.

[102] Schwarz 1964, p. 106.

Fig. 16. Photo des éventuelles canalisations en pierre évidée se trouvant dans le lapidaire du Cigognier à Avenches.

lequel il a été repéré plusieurs fois pendant des travaux d'adduction datés de 1909. La conduite principale a été mise au jour sous la route menant à Eissy (C.1)[105], en un point où se déversait également une conduite secondaire, provenant d'une anfractuosité de la cave de la maison Badoud (C.S.1)[106]. Sur cette conduite venait se greffer une autre canalisation de dimension nettement inférieure qui captait l'eau dans un talus au sud-ouest de cette même maison (C.S.2[107], fig. 17). Un bassin qui pourrait dater de l'époque romaine a sans doute été utilisé en tant qu'installation de décantation, avant que la canalisation, décrivant un grand « S », se déverse dans C.S.1. Une troisième conduite secondaire (C.S.3)[108], indubitablement romaine, descendait des coteaux de Russy, au lieu-dit *Au Pré de la Fontaine*, et rejoignait la branche principale en contrebas de C.P.3. Ce dernier point se distingue également par une jonction avec une autre canalisation de provenance inconnue.

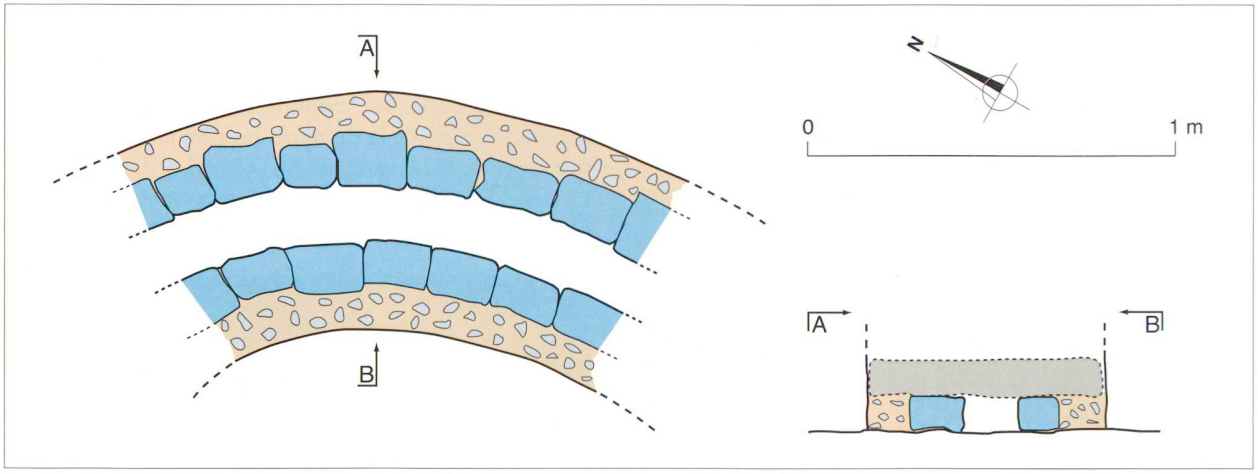

Fig. 17. Plan et coupe de la conduite secondaire de l'aqueduc de Coppet au point C.S.2. Echelle: 1:20. (cf. fig. 7b).

pierre évidée provenant d'Avenches (fig. 16)[103]. Leur forme parfaitement cylindrique suggère par contre plutôt une utilisation en tant que pièce de jonction entre des canalisations en bois.

Après avoir traversé cet obstacle, la conduite se dirige en droite ligne, sans doute assez profondément sous terre, jusqu'au château d'eau localisé au point BF.P.251 qui surplombe le théâtre antique. Le suivi archéologique lors de la pose d'une canalisation dans une tranchée peu profonde qui traverse tout ce champ n'a livré en effet aucune trace d'aqueduc. Plus bas dans le terrain, une conduite maçonnée de facture non romaine et une tranchée taillée dans la molasse pourraient remonter à l'époque médiévale[104].

L'aqueduc de Coppet

Hameau de Granges-Rothey

La tête de l'aqueduc de Coppet se situe dans un champ au sud-est du hameau de Granges-Rothey (C.P.1), dans

Vallon du ruz de Coppet

L'aqueduc s'infléchit vers le nord et gagne le ruz de Coppet de manière rectiligne jusqu'au point C.P.5 qui marque l'entrée dans le vallon. Sa forte dénivellation sur une courte distance laisse présumer la présence de puits de chute. Par la suite, la structure suit assez précisément le cours d'eau, là où deux tronçons ont fait l'objet d'observations par Henri Vorlet (C.2 et C.3)[109]. A partir du point C.P.8, elle s'éloigne du ruisseau en suivant la courbe de niveau de 540 m, avant de se rapprocher à nouveau du ruisseau au niveau de C.P.13. Au bord de la falaise molassique, elle tend vers le nord-est et traverse la route reliant les hameaux de Granges-Rothey et du Pra Gaud au point C.P.16.

Pra Gaud, La Scie et Coppet

Un indice vient conforter l'hypothèse du tracé entre ce dernier point et C.P.17. Lors de notre prospection, la neige

[103] Blanchet 1908. Les éléments de siphon en pierre se retrouvent en général plutôt dans la partie orientale de l'Empire; cf. ci-dessous, chapitre 6. « Comparaisons et parallèles ».

[104] Mra, AV/88, carrés G15-G17.

[105] Vorlet 1910, p. 3.

[106] Vorlet 1910, p. 3.

[107] Vorlet 1910, p. 1-2.

[108] Vorlet 1910, p. 4.

[109] Vorlet 1910, p. 5.

Fig. 18. Une partie du replat près du hameau de Coppet entre C.P.25 et C.P.26.

marquait un alignement au-dessus de l'aqueduc. Après le point de mesure de prospection suivant, la conduite change de direction, contournant le groupe de maisons de la Scie et passant par la même occasion sous le ruisseau d'Oleyres (C.P.19 à C.P.22). L'aqueduc n'aurait pas été recoupé à cet endroit lors de la pose d'un collecteur en 1989/1990. Se rapprochant par la suite de plus en plus de la Longeaigue, il est probablement enfoui sous un long replat qui se remarque bien dans le terrain entre les points C.P.24 et C.P.26 (fig. 18). Il se dirige toujours dans la même direction jusqu'à un nouveau replat, après avoir sans doute perdu de l'altitude grâce à un autre puits de chute. Cette plateforme a sûrement été remployée afin d'y établir le bief du moulin de Coppet (C.4)[110].

Vallon de la Longeaigue

L'aqueduc entre ensuite dans le vallon escarpé de la Longeaigue et longe le ruisseau sur sa rive sud-est, à quelques mètres de distance. Le point C.5[111] est marqué par un replat d'une vingtaine de mètres, immédiatement suivi d'un fossé sur environ 100 m. Ce creusement dans le terrain est caractéristique d'une récupération de la conduite romaine. Légèrement en aval, un arbre s'est couché, emportant dans ses racines une partie de la voûte (C.P.30, fig. 19).

Fig. 19. Photo de l'arbre couché ayant emporté des claveaux de l'aqueduc de Coppet dans ses racines au point C.P.30.

[110] Aubert 1969, p. 26.

[111] Olivier 1942, p. 41.

Fig. 20. Photo de l'aqueduc de Coppet au point C.6.

Non loin de là, sur territoire vaudois, apparaissent les premiers vestiges de la conduite, mise au jour par l'érosion très active de la Longeaigue. Au point C.6[112], on distingue nettement la voûte et le piédroit gauche sur plus de 30 m. Celui-ci a été percé à une époque indéterminée, permettant

Fig. 21a. Photo de la conduite de Coppet sortant de la roche au point C.7.

[112] Aubert 1969, p. 26-27.

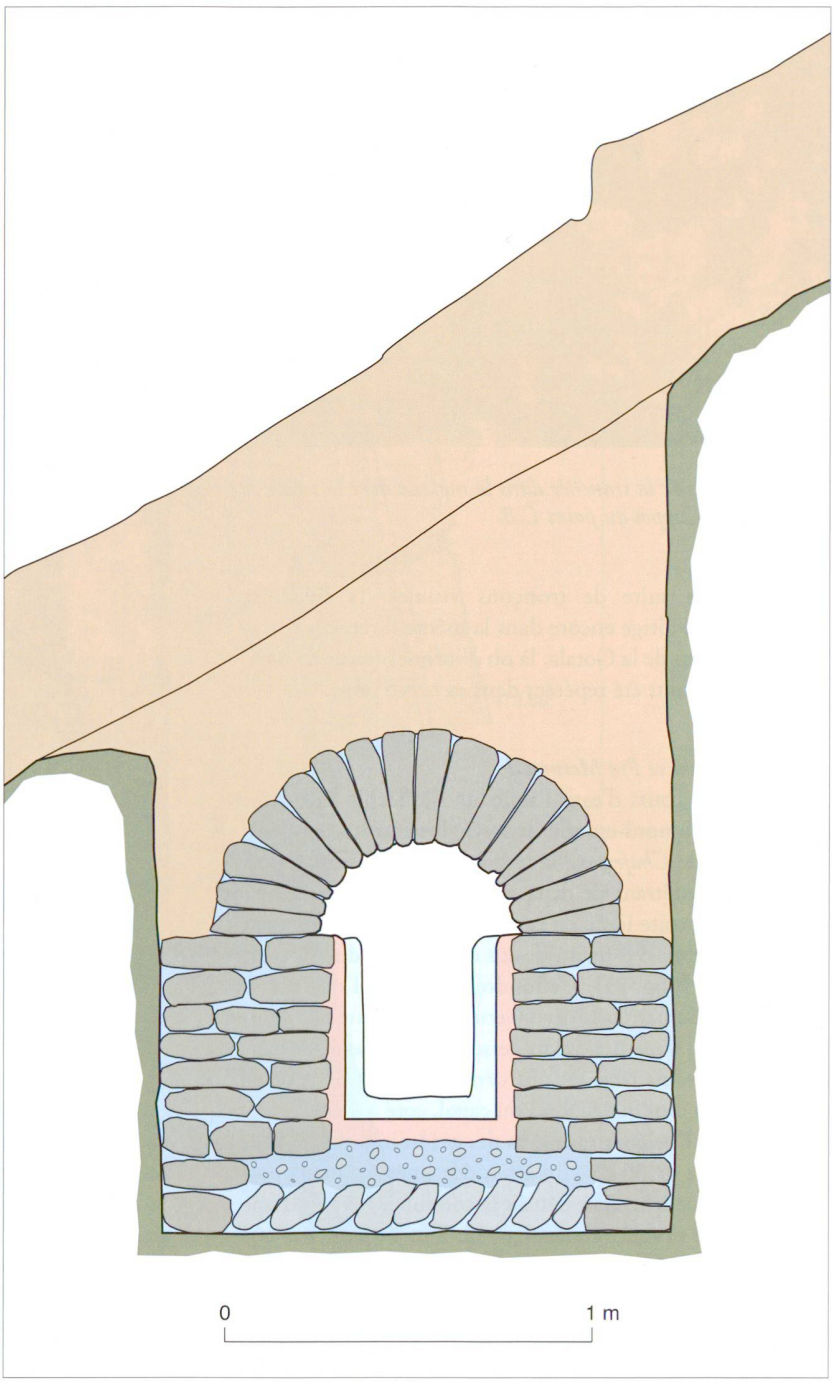

Fig. 21b. Coupe de l'aqueduc de Coppet au point C.7, vue aval. Echelle: 1:20. Altitude du fond du canal: 473,62 m. (légende des couleurs cf. fig. 7b).

ainsi d'observer l'intérieur du canal à travers cette « fenêtre » (fig. 20). Comme J.P. Aubert s'est servi d'une borne qui a été déplacée, une erreur est intervenue dans le calcul de l'altitude du fond du canal. Le relevé d'un nouveau cheminement depuis un point topographique sûr nous a donné l'altitude de 473,73 m.

En aval, les intempéries du début de l'année 2006 ont fait apparaître des vestiges du piédroit gauche. Les quelques mètres suivants ont en revanche disparu depuis longtemps, emportés par le ruisseau, jusqu'au point C.7[113] où se situe le tronçon d'aqueduc aventicien le plus spectaculaire que l'on puisse encore contempler (fig. 21). Il jaillit hors de la roche molassique, surplombant de 2,5 m le cours d'eau qui l'a jadis coupé net. Nous pouvons ainsi observer une coupe intégrale à travers la structure et la tranchée dans laquelle elle est établie. Pour les raisons précédemment décrites, l'altitude du fond du canal a été revue à la hausse et se situe à 473,62 m.

Une trentaine de mètres en aval, le tronçon C.8[114] est nettement plus marqué dans le terrain de nos jours qu'il y a 30 ans. L'érosion de la pente laisse à présent entrevoir une grande partie de la couverture de l'aqueduc, tout comme le sommet du piédroit de droite qui s'enfonce dans la roche molassique (fig. 22).

[113] Aubert 1969, p. 27-28.

[114] Aubert 1969, p. 28.

Fig. 22. Photo de la tranchée dans la molasse avec la voûte de l'aqueduc de Coppet au point C.8.

Après cette suite de tronçons visibles, la structure hydraulique se dirige encore dans la même direction et traverse le ruisseau de la Gotala, là où d'infimes traces de mortier de tuileau ont été repérées dans sa berge nord.

Entre Chafeirou et Pré Mermoud

Au-delà du cours d'eau, l'aqueduc s'infléchit davantage en direction du nord-est afin de suivre le versant nord-ouest de la colline de *Chafeirou*. Sa tranchée y est nettement perceptible en pénétrant de deux mètres à l'intérieur du bois (C.9)[115]. En droite ligne de cette plateforme, l'aqueduc est encore visible sur 3,8 m, au-dessus de la grotte du *Pré Mermoud* (C.10[116], fig. 23). L'effondrement partiel de l'entrée de cette cavité a permis la découverte de la structure hydraulique en 1968, structure qui ne cesse depuis de se détériorer. Des investigations récentes ont démontré qu'il ne subsiste de ce tronçon plus que le fond du canal, coté à 472,60 m et 472,59 m, et quelques moellons des piédroits sur une hauteur maximale de 36 cm. En effet, des aménagements postérieurs ont partiellement détruit la conduite. Il s'agit d'une excavation de la roche molassique de 5 m de large sur une profondeur d'au moins 3 m, au sud-est immédiat de l'aqueduc, prolongée par un premier mur en *opus quadratum* de molasse et redoublé par un autre en *opus incertum*. Les parois taillées dans la roche sont enduites d'un revêtement de chaux. Cet aménagement est-il a mettre en relation avec la grotte qui se situe juste en dessous?

Quelques mètres plus loin, l'aqueduc est encore intact, car une partie de la voûte apparaît dans la forte pente (C.P.36, fig. 24). Il se dirige ensuite plus ou moins en droite ligne vers le *Col du Larret*, où il a été rencontré sur toute la longueur du talweg par un agriculteur qui plantait des perches à haricots (C.11)[117]. Selon cet informateur, le fond de la structure correspondrait à une altitude d'environ 471,20 m.

Fig. 23a. Photo de l'aqueduc de Coppet et les aménagements tardifs au point C.10.

Vallon du Ruz et intra muros

Ce n'est qu'en entrant dans le vallon du Ruz que l'aqueduc change de direction afin de longer l'escarpement, évitant ainsi la construction d'un grand ouvrage d'art. Cette région est aujourd'hui parsemée de villas individuelles dont la construction a offert l'occasion de mieux connaître la structure hydraulique aux abords de l'enceinte romaine. Elle a été mise au jour à sept reprises et figure sous le nom d'aqueduc de Joli Val dans la documentation des fouilles.

Le premier tronçon, long de 10,85 m, présente un coude de 50° et ne possède plus sa couverture, hormis à son extrémité amont (C.12[118], fig. 25). Une erreur de calcul du fond du canal nous permet uniquement de retenir l'altitude de 471,13 m pour la circulation de l'eau dans la partie aval. Peu après, le tronçon C.13[119] n'est pas très bien conservé. Tandis qu'il ne manque que la voûte dans la partie aval (fig. 26), son opposée, en amont, est brisée à plusieurs endroits. Il faut donc nuancer l'altitude du fond du canal qui se situe à 471,12 m, par rapport au 471,02 m de l'extrémité est.

De C.14[120], il ne subsiste qu'une tranchée dans la molasse, longue de 11 m. La conduite n'est pas non plus en

[115] Aubert 1969, p. 28.

[116] Mra 2005.

[117] Aubert 1969, p. 28.

[118] Mra 1976.

[119] Mra 1984.

[120] Mra 1989.

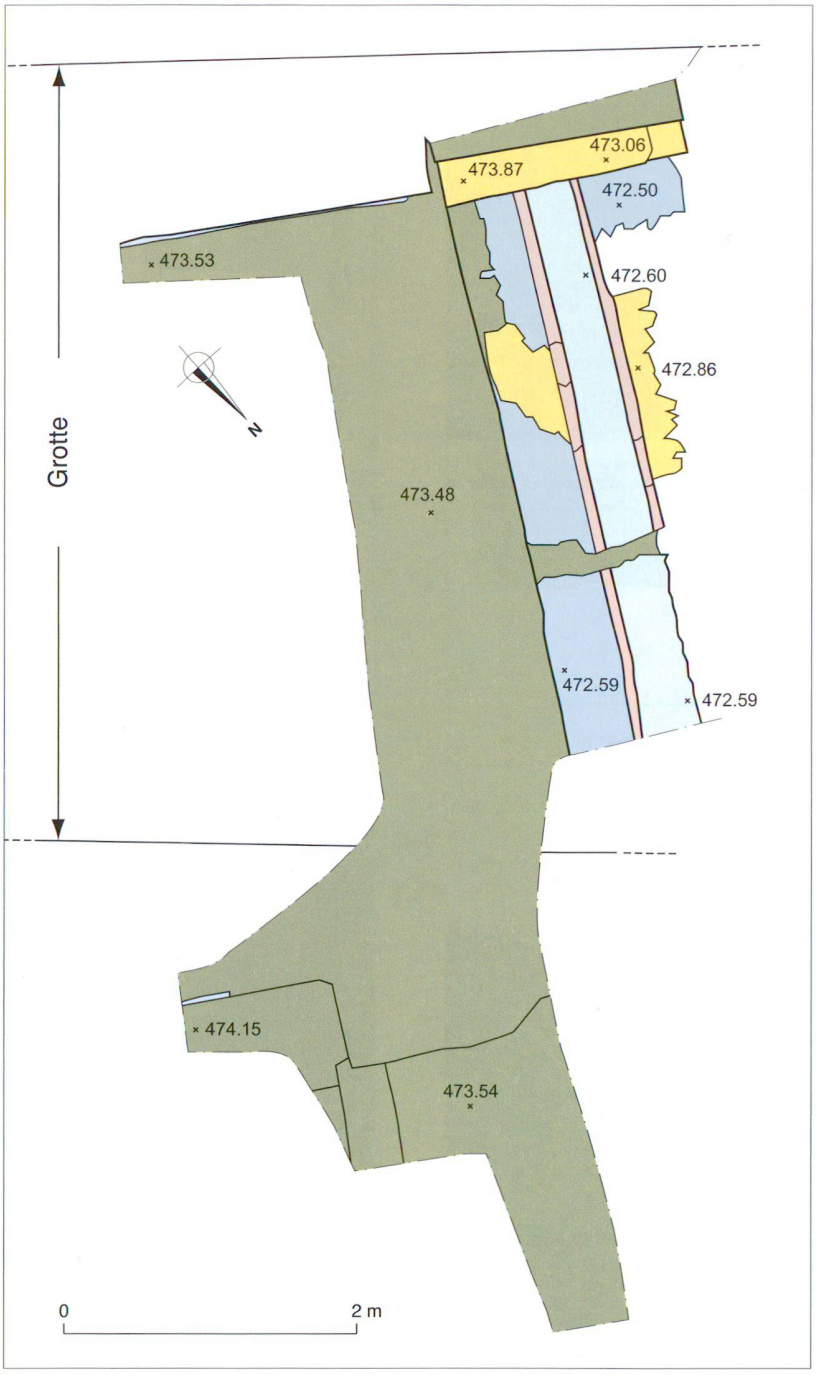

Fig. 23b. Plan de l'aqueduc de Coppet au point C.10. Echelle: 1:50. (légende des couleurs cf. fig. 7b).

bon état au point C.15[121], car les croquis très sommaires de ce tronçon d'environ 3 m laissent présumer qu'il a été déplacé par la poussée de la pente.

La bonne conservation de l'aqueduc au point C.16[122] contraste fortement avec celle des deux tronçons précédents. Selon le relevé effectué, la structure, intacte, n'est pas insérée dans une tranchée, une fois n'est pas coutume (fig. 27). Les indications altimétriques font toutefois défaut, tout comme pour le tronçon parfaitement rectiligne C.17[123] qui a été repéré sur 17,15 m (fig. 28).

Au point C.18[124], la conduite est exceptionnelle à plus d'un titre. Elle a été reconnue sur une distance totale de 22,5 m et comporte le seul regard de visite trouvé à ce jour, ainsi que deux coudes, un premier de 18° après 17 m et un second de 12° immédiatement après le regard (fig. 29). Celui-ci est parfaitement conservé, mis à part l'élévation

[121] Mra 1987.1.

[122] Mra 1988.1.

[123] Mra 1988.2.

[124] Mra 1987.2.

Fig. 24. La voûte affleurante de l'aqueduc de Coppet dans la pente au point C.P.36.

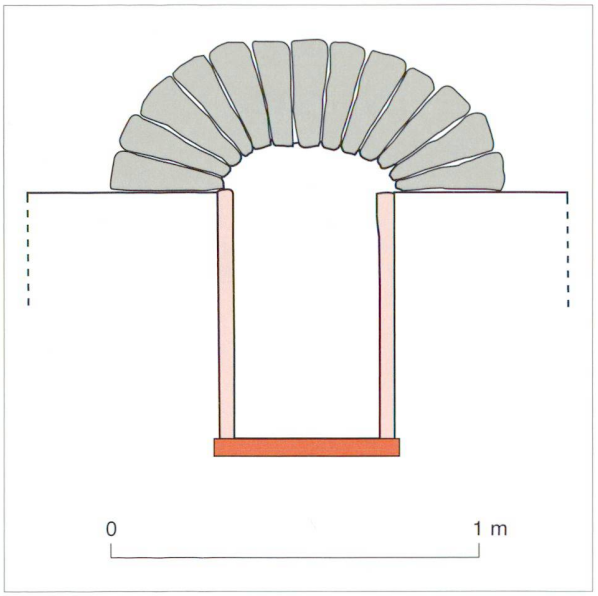

Fig. 25b. Coupe de l'aqueduc de Coppet au point C.12, vue amont. Echelle: 1:20. Altitude du fond du canal: 471,05 m. (légende des couleurs cf. fig. 7b).

Fig. 25a. Photo du tronçon C.12 de l'aqueduc de Coppet.

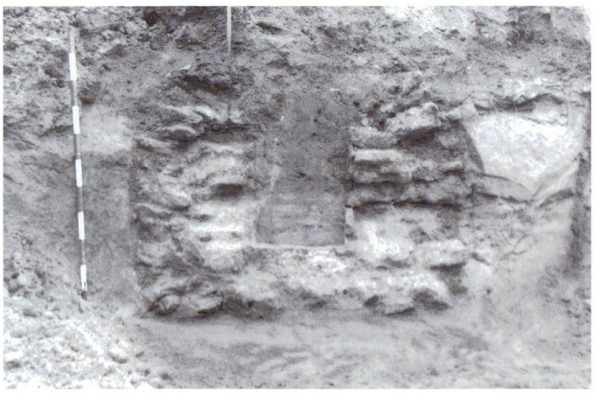

Fig. 26a. Photo de la coupe aval à travers l'aqueduc de Coppet au point C.13.

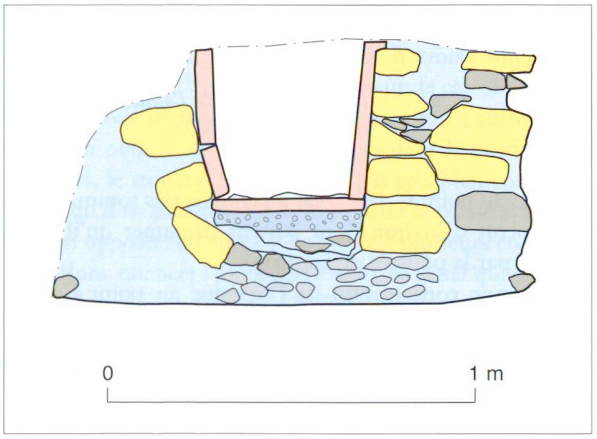

Fig. 26b. Coupe de l'aqueduc de Coppet au point C.13, vue amont. Echelle: 1:20. Altitude du fond du canal: 471,02 m. (légende des couleurs cf. fig. 7b).

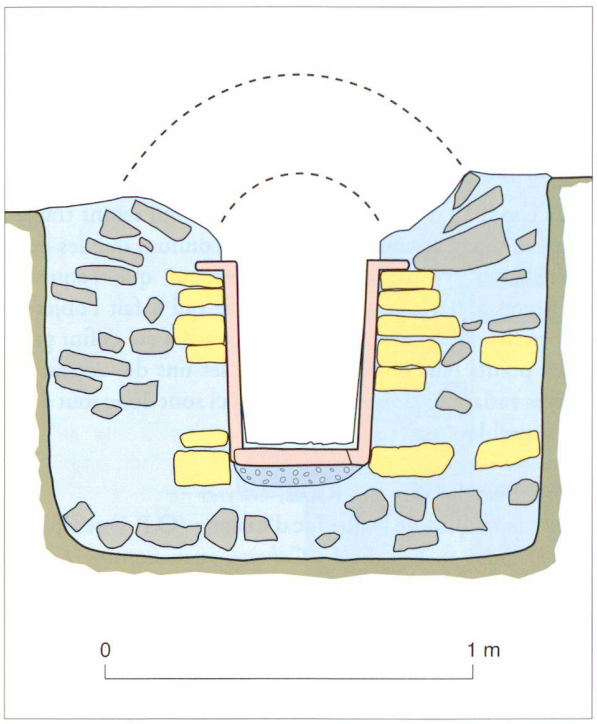

Fig. 26c. Coupe de l'aqueduc de Coppet au point C.13, vue aval. Echelle: 1:20. Altitude du fond du canal: 471,12 m. (légende des couleurs cf. fig. 7b).

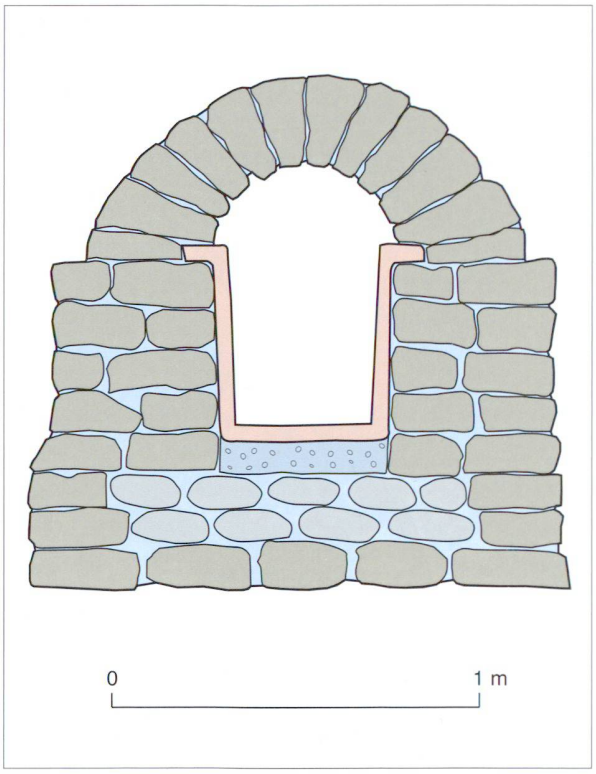

Fig. 27b. Coupe de l'aqueduc de Coppet au point C.16, vue aval. Echelle: 1:20. Altitude du fond du canal: inconnue. (légende des couleurs cf. fig. 7b).

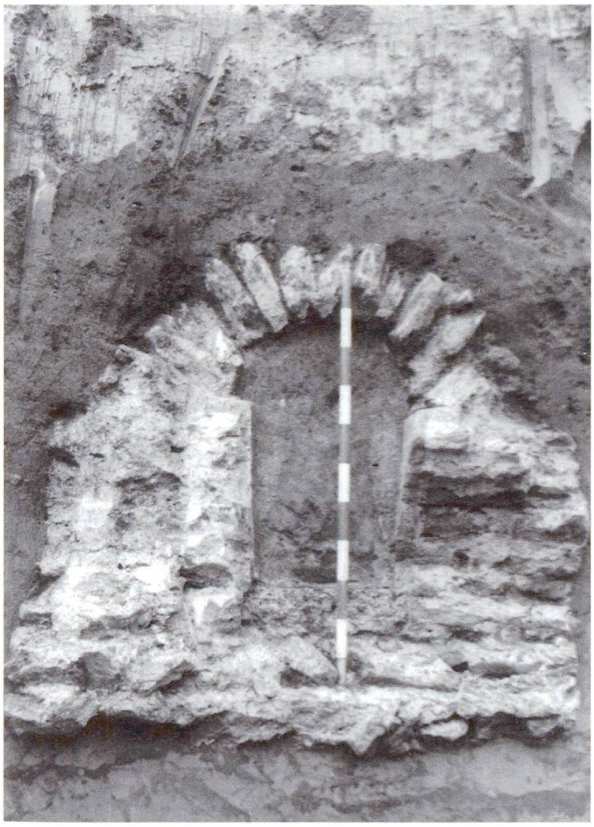

Fig. 27a. Photo de l'aqueduc de Coppet au point C.16.

Fig. 28. Photo de l'aqueduc de Coppet au point C.17.

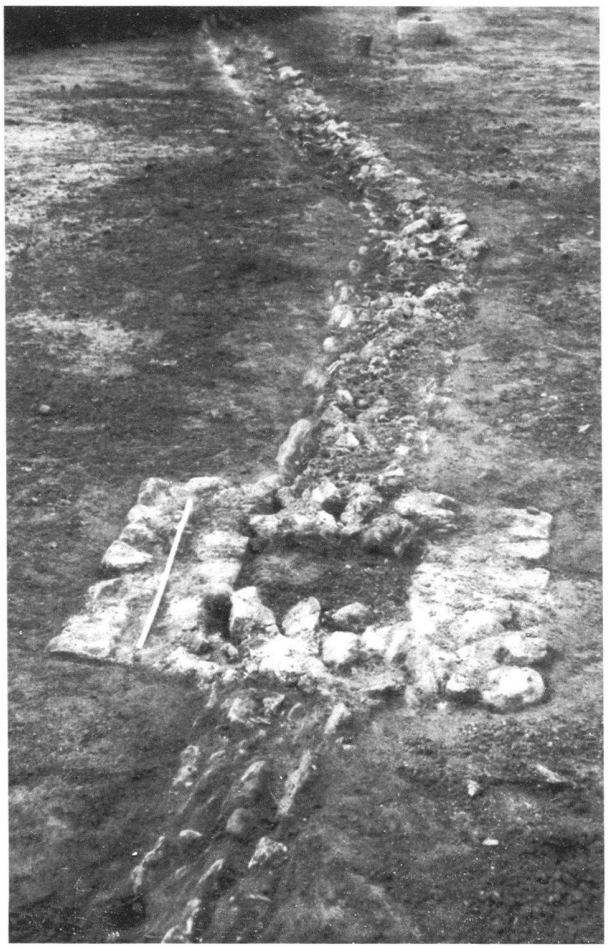

Fig. 29a. Photo de l'aqueduc de Coppet au point C.18 comportant deux coudes et un regard.

au-dessus du niveau de la voûte. A cet endroit, l'altitude de 470,74 m a pu être mesurée au fond du canal, sur les concrétions calcaires.

L'aqueduc doit ensuite marquer un coude assez important, annonçant le franchissement du ruisseau, juste avant qu'il ait été repéré pour la dernière fois dans le quartier de Joli Val (C.19)[125]. Dégagé sur 2,05 m, il ne présentait alors plus qu'une élévation du canal d'une hauteur de 30 cm. L'eau y circulait à l'altitude de 470,72 m, ce qui pose problème pour la suite du parcours. En tirant une ligne droite depuis ce dernier point, la conduite franchirait le Ruz à un niveau inférieur à 469 m. Un ponceau permettait-il de traverser le cours d'eau? Cette hypothèse est tout à fait envisageable, car un ouvrage d'art à proximité de la ville antique aurait contribué à son prestige.

Par la suite, la structure hydraulique dessine une courbe très prononcée peu avant le point C.P.44, afin de redescendre le vallon à flanc de coteau en suivant plus ou moins la courbe altimétrique de 470 m. Elle s'infléchit une dernière fois en direction du nord-est au point C.P. 48 avant de quitter le vallon du Ruz et de traverser l'enceinte romaine.

[125] Mra 1988.3.

Le tracé tend ensuite dans la même direction, de manière à peu près rectiligne, vers le château d'eau qui a été localisé, comme celui de l'aqueduc de Bonne Fontaine, en contrehaut du théâtre antique.

L'aqueduc d'Oleyres

La conduite d'Oleyres ainsi que celles qui seront traitées ci-après sont nettement moins bien connues que les deux précédentes. Nous rappelons également que l'aqueduc d'Oleyres a été la première structure qui a fait l'objet de recherches sur le terrain et que son tracé a été défini grâce à des points plus ou moins espacés les uns des autres. De légères variations de tracé entre ceux-ci sont donc tout à fait envisageables.

La Cabutse, Le Bois des Râpes, *Oleyres*

Le *caput aquae* de l'aqueduc d'Oleyres (O.P.1) se situe en milieu boisé au lieu-dit *La Cabutse*, aussi nommé *Le Bois des Râpes*. Deux découvertes dans la même région permettent de se faire une vague idée du captage. O.1[126] a été mis au jour lors de travaux pour le compte de la commune d'Avenches en 1906/1907. Il s'agit de « restes de tuiles, de quelques monnaies romaines et de lettres latines[127] » au fond d'une petite tranchée dans la molasse que l'on pourrait interpréter comme une conduite secondaire ou une canalisation alimentant directement la tête de l'aqueduc. Ce témoignage émane de Léonard Jacquenod qui travaillait alors sur le chantier d'adduction, corroboré par l'ancien propriétaire du terrain, Georges Doleyres.

La présence d'un véritable *specus* (O.2)[128] est étayée par les dires d'un certain Nicollier qui le compare, de par ses dimensions, au tronçon d'aqueduc mis au jour dans les environs des réservoirs modernes d'Avenches, sur le versant nord-ouest du Bois de Châtel[129].

Comme le tracé traverse le village d'Oleyres, nous avons choisi de ne pas y effectuer de prospection jusqu'à la fin de l'emprise des habitations. On peut néanmoins restreindre la bande altimétrique à l'intervalle entre les courbes de niveau de 540 m et de 550 m. La conduite a en effet été décelée une cinquantaine de mètres en contrebas d'un chantier de construction à cause d'un petit renflement du terrain (O.3)[130].

Les Bioles, Bas des Riaux, Vernaules

Le tracé longe ensuite la route actuelle menant à Avenches, avant de s'en éloigner à partir du point O.P.2 pour récupérer l'eau d'une conduite secondaire (O.S.1)[131] à la hauteur d'O.P.5. Cette dernière a été vue par un ancien

[126] Olivier 1942, p. 37-38.

[127] Les lettres latines sont sûrement des fragments d'inscription, éventuellement en remploi.

[128] Caspari 1866-1867, lettre du 22.10.1867.

[129] Il s'agit du tronçon BC1.1; cf. ci-dessous, chapitre 4.3. « Les conduites principales ».

[130] Blanc 2004, p. 204.

[131] Olivier 1942, p. 38-39.

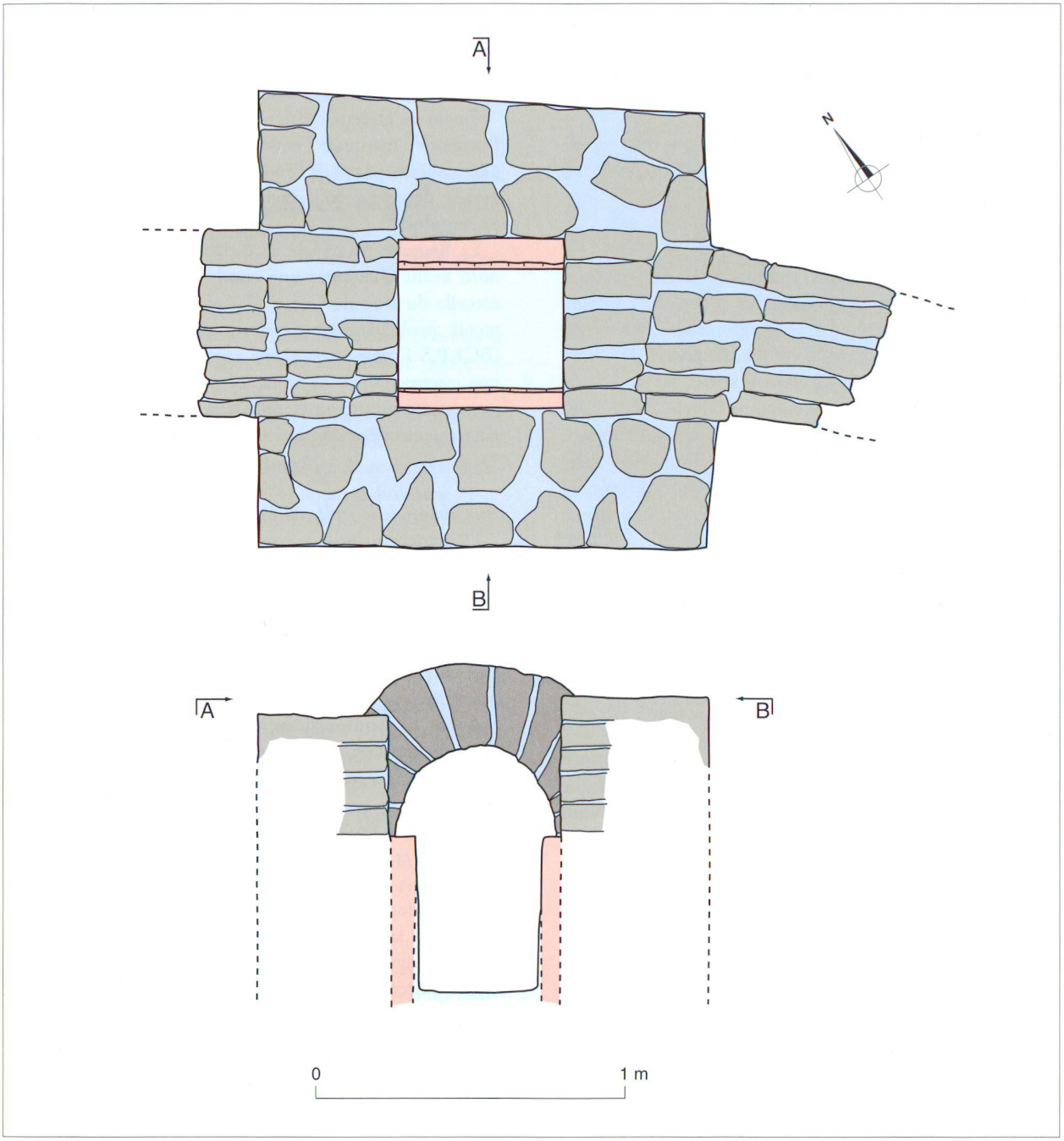

Fig. 29b. Plan et coupe de l'aqueduc de Coppet au point C.18. Echelle: 1:20. Altitude sur concrétions: 470,74 m. (légende des couleurs cf. fig. 7b)

syndic d'Oleyres durant l'exécution des travaux. Cette canalisation provenait selon lui du coin sud-ouest du Bois de Châtel.

La conduite principale change de direction immédiatement après cette jonction et traverse la route Avenches-Oleyres pour se diriger vers le nord, nord-est. Les résultats de la prospection avec le sourcier ont démontré que l'aqueduc passait sous deux ruisselets se déversant dans la Gotala (O.P.7 et O.P.8).

Juste après le second, à proximité du point O.P.8, un tas de pierre recelait, entre autres, des blocs de calcaire jaune et de grès ainsi que de nombreux fragments de mortier de tuileau, en plus d'un gros morceau de béton de tuileau. Ces monticules sont formés par les agriculteurs qui épierrent leurs champs. Il se trouve que la conduite a été repérée précisément dans les environs de ce champ au lieu-dit *Bas des Riaux* (O.4)[132].

L'aqueduc décrit ensuite une grande courbe jusqu'au point O.P.10, où il reçoit de l'eau d'une, voire de deux canalisations secondaires. L'une d'entre elles est attestée dans un champ proche de la forêt aux lieux-dits *Vers le Gros Chêne* et *Champforêt* (O.S.2)[133]. L'auteur de cette décou-

[132] Chessex 1951, p. 44 et 67.

[133] Olivier 1942, p. 38-39.

verte est l'ancien propriétaire, Charles Miauton, qui y a effectué des travaux en 1885. Suite à nos prospections, il semblerait qu'il y ait en réalité deux conduites distantes de 1 à 3 m qui descendent la pente en longeant la route actuelle.

Quant à la branche principale, elle accuse une grande courbe depuis *Vernaules* en direction du Ruz qui n'est pas encore fortement encaissé à cet endroit précis.

Vallon du Ruz et intra muros

Il faut sûrement opter pour l'option souterraine en ce qui concerne le franchissement du cours d'eau. La conduite romaine, comme les précédentes, longe ensuite le vallon du Ruz à flanc de coteau entre les courbes de niveau de 480 m et de 490 m. Il semblerait qu'elle soit ancrée au pied d'une petite falaise molassique jusqu'au point O.P.17. Nous localiserions volontiers le tronçon O.5[134] dans cette région. Selon plusieurs auteurs, il y aurait une jonction avec l'aqueduc du Bois de Châtel 1, bien que le tracé de celui-ci semble hors d'atteinte[135]. Il faut donc envisager la présence d'une conduite secondaire.

D'après nos recherches, l'aqueduc d'Oleyres effectue une courbe peu après le point O.P.17 et traverse le rempart juste avant O.P.18. Il continue en droite ligne sur 110 m avant de faire une grande courbe en « S » pour déboucher finalement dans un château d'eau qui se situerait au même endroit que ceux des deux précédentes conduites.

L'aqueduc du Bois de Châtel 1

Comme nous disposions d'un tronçon connu à chaque extrémité de la conduite du Bois de Châtel 1, nous avons eu deux points de départ pour la prospection menée en collaboration avec le sourcier. Le tracé supérieur a été parcouru la première journée jusqu'au rempart, tandis que, le deuxième jour, le point de départ se situait aux thermes d'*En Perruet*. Il s'est avéré que les tracés ainsi définis se rejoignaient au niveau du rempart, sans que l'on ait su à l'avance s'ils étaient liés.

Bois de Châtel

Selon les descriptions de C. Bursian qui en est informé par A. Caspari, un tronçon d'aqueduc maçonné se dirigeant vers le nord aurait été mis au jour près d'un réservoir de la commune d'Avenches (BC1.1)[136]. Ni la tête de l'aqueduc, ni même ce tronçon n'ont été reconnus, car le sourcier n'a plus rien perçu en amont du point BC1.P.1.

J.-P. Aubert nous fournit des informations sur un orifice dans la falaise de la rive droite de l'aven qui se situe plus haut que les réservoirs. Il en déduit qu'il y avait une canalisation taillée dans la molasse, de même orientation que le tronçon maçonné, et qui pouvait de la sorte alimenter l'aqueduc. Cela est plausible, même si cette région du Bois de Châtel a été depuis longtemps exploitée pour son eau. Cette canalisation pourrait donc sans autre dater d'une époque postérieure à l'Antiquité.

Quant au fameux cadre en calcaire jaune qui, d'après C. Bursian[137], marquait l'entrée d'un captage romain, il ne date assurément pas de l'époque romaine. P. Chessex a clairement démontré qu'il s'agit en réalité d'un cadre de porte en remploi[138].

La branche principale se dirige donc en direction du nord avant d'entamer une courbe et de longer la lisière actuelle du Bois de Châtel. Au point BC1.P.3, l'aqueduc reçoit probablement l'eau d'une conduite secondaire (BC1.P.S.1) que nous avons suivie, plus au sud, jusqu'à une intersection de chemins forestiers. Il est fort probable que cette conduite provienne de la région des falaises de la *Champignonnière,* où plusieurs sources sont attestées (carte 1).

Aux abords de la vallée du Ruz et intra muros

La branche principale continue de tendre en direction de Donatyre et décrit un grand virage, tout en suivant la courbe altimétrique de 500 m. C'est probablement là, à proximité de la naissance du vallon du Ruz, que doit se situer le tronçon BC1.2[139]. C. Bursian le met malencontreusement en relation avec la fontaine de Budère qui n'est pas reliée à un aqueduc, ainsi que nous l'avons vu.

Après ce contournement, la structure hydraulique s'oriente vers l'est et marque un coude au point BC1.P.12 pour se diriger vers le rempart qu'elle franchit au point BC1.P.15.

L'aqueduc entame ensuite une grande courbe dès BC1.P.18 et arrive au niveau des trois aqueducs décrits précédemment. Un tracé plus rectiligne est envisageable, mais il aurait alors fallu intégrer un escalier hydraulique pour minimiser la pente, ce qui aurait constitué une solution plus onéreuse.

Contrairement aux autres conduites, celle du Bois de Châtel 1 ne déverse pas ses eaux dans un château d'eau sis au-dessus du théâtre. Elle contourne cet édifice public une trentaine de mètres plus haut et prend ensuite la direction du nord. Elle traverse ainsi d'abord trois *insulae* hypothétiques puis deux autres du *forum*, dont l'*insula* 40 où se situerait la curie. Les fouilles sont anciennes et on ignore si l'aqueduc a été mis au jour à cette occasion. La présence de ce bâtiment n'est cependant pas nécessairement un obstacle pour la conduite. Il est tout à fait possible que la structure hydraulique et l'édifice des décurions aient été construits en même temps, profitant du changement de statut de la ville au début de l'époque flavienne[140].

L'aqueduc parcourt aussi l'*insula* 35, dont on ne connaît aucune construction à l'heure actuelle, si ce n'est un égout qui quitte les thermes voisins et qui entame la partie occi-

[134] Chessex 1951, p.44.

[135] Cf. ci-dessous, chapitre 4.1. « L'aqueduc du Bois de Châtel 1 ».

[136] Bursian 1867-1870, p. 12 et 28; selon H. Sarraz, ce tronçon se situerait sous le réservoir inférieur datant de 1894 (Sarraz 1968, p. 62).

[137] Bursian 1867-1870, p. 12.

[138] Chessex 1951, p. 44.

[139] Bursian 1867-1870, p. 28.

[140] Cf. ci-dessous, chapitre 5.3. « Réflexions chronologiques ».

dentale de l'îlot. Au point BC1.P.32, le tracé marque un coude et longe les thermes d'*En Perruet*, avant de traverser le *frigidarium* et d'alimenter les citernes de l'édifice thermal (BC1.3[141], fig. 30).

L'aqueduc du Bois de Châtel 2

L'aqueduc du Bois de Châtel 2 n'est connu que grâce à un seul tronçon. Le parcours décrit ci-dessous est donc sujet à caution, puisqu'il résulte uniquement de la prospection menée avec le sourcier et d'une étude cartographique.

Autour de Donatyre

La tête de la conduite se situe sur le versant ouest de la colline dominant Donatyre dans une région riche en sources (carte 1). Dès son origine, elle côtoie celle du Bois de Châtel 3 sur un peu plus d'un kilomètre. L'intervalle qui les sépare est de l'ordre de 1,5 m à 2,75 m. Toutes deux s'orientent dans un premier temps en direction du nord-est, traversant la route cantonale Donatyre-Fribourg.

Un premier obstacle naturel sous forme d'une légère dépression nous amène à la réflexion suivante : comme ce petit vallon naissant ne présente pas encore une dépression importante, les aqueducs auraient pu le traverser en souterrain, mais seulement à condition qu'ils aient été un peu plus profondément enfouis en aval. La forme des courbes de niveau suggère très clairement la présence d'un cours d'eau se jetant dans le Chandon, même si, de nos jours, il est tari. Il est donc envisageable que ce ruisseau se soit enfoncé dans le vallon au cours du temps et que le relief y ait été moins vallonné qu'aujourd'hui.

Les deux aqueducs se déploient ensuite dans la même direction, avant de s'infléchir vers le nord à partir de BC2.P.9 et BC3.P.9. Ce n'est qu'aux abords immédiats de la frontière cantonale, à proximité des points BC2.P.13 et BC3.P.13, que les deux conduites se séparent.

L'aqueduc du Bois de Châtel 2 décrit à cet endroit une forte courbe, s'infléchissant vers l'ouest pour atteindre un point où il a été repéré lors de la construction d'un transformateur (BC2.1)[142]. Les archéologues ont toutefois été avertis trop tard et n'ont donc pu ni en relever la structure, ni en observer la section et la technique de construction.

Intra muros

Peu après avoir traversé le rempart, la conduite marque un coude en direction du nord-ouest pour une raison qui n'est pas claire. Y avait-il un bâtiment qui gênait un tracé parfaitement rectiligne? Toujours est-il que l'aqueduc descend ensuite assez rapidement les coteaux d'*En Perey Jaquemoux*, ce qui laisse supposer la présence d'un escalier hydraulique. Le débouché de la conduite dans le château d'eau a été situé au point BC2.P.25, en contrebas des terrasses agricoles, mais encore en position surélevée par rapport à la plaine.

Une question légitime se pose: pourquoi l'aqueduc du Bois de Châtel 2 ne se dirige-t-il pas directement vers le

Fig. 30. Photo du canal de l'aqueduc du Bois de Châtel 1 avec son fond en opus spicatum, *traversant le* frigidarium *des thermes d'*En Perruet, *vue amont.*

castellum divisorium[143], en direction du nord? Il faut voir en ces deux conduites une réalisation couplée et simultanée, à des fins d'économie[144]. Mais alors pourquoi n'avoir pas construit directement un grand *specus* se divisant en deux à un endroit opportun? Nous n'avons malheureusement pas d'éléments de réponse à cette question.

L'aqueduc du Bois de Châtel 3

La conduite du Bois de Châtel 3 n'est connue, elle aussi, que par à un seul tronçon. Il faut encore une fois relativiser les données issues des prospections puisque nous n'avons pas assez d'informations à recouper. Notons en outre que cette conduite se dénomme «aqueduc du Creux de la Vigne» dans les ouvrages qui en font mention[145].

Autour de Villarepos/FR

Comme nous l'avons dit ci-dessus, les deux conduites provenant du versant ouest du Bois de Châtel sont liées par leur tracé sur plus d'un kilomètre. Ce n'est qu'à partir de BC3.P.13 que l'aqueduc du Bois de Châtel 3 s'affranchit de l'autre en continuant en direction du nord, au lieu de s'infléchir vers l'ouest. Il a pu voir son volume d'eau aug-

[141] Bourquin 1954, p. 98-99 et 114, pl. 8-9.

[142] Aubert 1969, p. 25.

[143] Lat.: château d'eau; parfois aussi nommé *castellum aquae.*

[144] Cf. ci-dessous, chapitre 5.3. «Réflexions chronologiques».

[145] Aubert 1968, p. 19; Aubert 1969, p. 25.

menté par le captage de trois sources entre BC3.P.17 et BC3.P.23 (carte 1). Cela n'est que pure supposition, car nous n'avons pas eu la possibilité de rechercher des captages secondaires dans cette région.

Plus loin, les ingénieurs romains ont tiré profit des flancs d'une petite colline pour que l'aqueduc descende en pente douce en la contournant. Depuis BC3.P.33, celui-ci se dirige en droite ligne vers le rempart.

Intra muros

Le franchissement de l'enceinte romaine s'effectue au point BC3.1[146], qui a fait l'objet de fouilles en 1933 (fig. 31). Plus loin, l'aqueduc marque un léger coude et se dirige vers le point le plus bas de la dépression. Dans cet intervalle, il reçoit de l'eau provenant de deux conduites secondaires (BC3.P.S.1 et BC3.P.S.2). Celles-ci sont très

Fig. 31a. Photo de l'aqueduc du Bois de Châtel 3 traversant le rempart au point BC3.1.

courtes, puisqu'elles s'approvisionnent en eau dans la partie actuellement boisée du *Creux de la Vigne*, au pied d'un escarpement important. A la suite de cet apport en eau, la branche principale décrit une grande courbe pour aboutir à un château d'eau se situant quelque peu en contrebas de la route moderne menant à la porte de l'Est (BC3.P.41).

On ne connaît pas l'altitude de la conduite au point BC3.1, bien que cette information eût permis de préciser la localisation de l'aqueduc dans cette région. Sa présence est

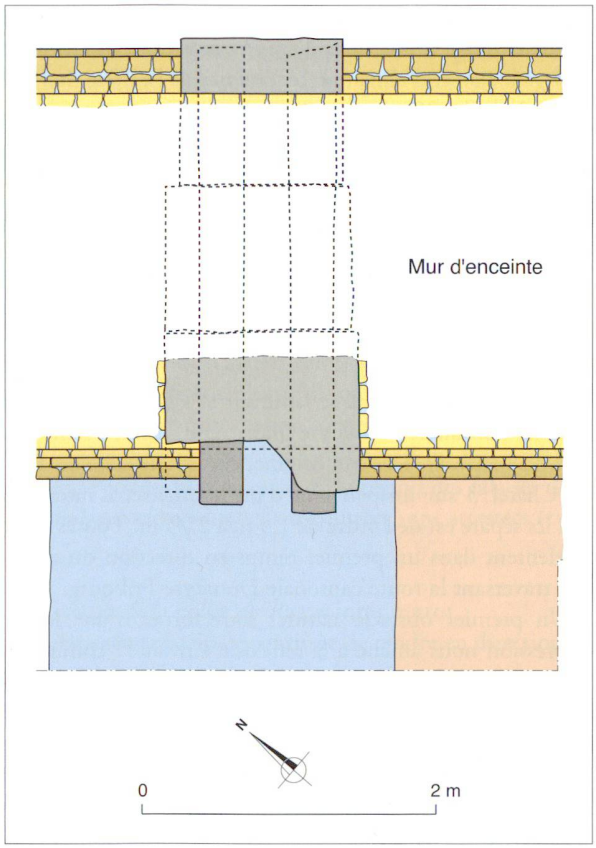

Fig. 31b. Plan de l'aqueduc du Bois de Châtel 3 traversant le rempart au point BC3.1. Echelle: 1:50. (légende des couleurs cf. fig. 7b).

bel et bien avérée, mais les quelques sondages archéologiques opérés dans les environs n'ont malheureusement pas permis d'effectuer des recoupements. Les aînés d'Avenches se souviennent pourtant encore précisément de leurs temps libre passé à jouer dans le canal, avant que celui-ci ne soit obstrué pour plus de sécurité[147]. Il faut toutefois noter que les sondages d'alors n'étaient pas continus et que la structure a très bien pu passer entre les mailles du filet.

Un tracé rectiligne se dirigeant vers le nord depuis le captage aurait également pu être envisagé pour cet aqueduc, sa situation étant justifiée par la recherche de ponctions secondaires pour augmenter le volume d'eau.

L'aqueduc du Creux de la Vigne, conduite romaine ou drainages post romains?

Une autre conduite a été repérée par prospection dans cette région très humide du *Creux de la Vigne*. Elle partageait le même château d'eau que l'aqueduc du Bois de Châtel 3 qui a ainsi constitué le point de départ pour localiser le tracé de la nouvelle conduite. Il s'est avéré, en remontant la pente, que l'aqueduc était d'une faible longueur et que son captage (CV.P.1) se situait dans l'escarpement sud-est du *Creux de la Vigne*. Rappelons-nous que ce même bosquet pentu est à l'origine de deux conduites secondaires.

[146] Mra 1933.

[147] Communication orale d'Anne Hochuli-Gysel.

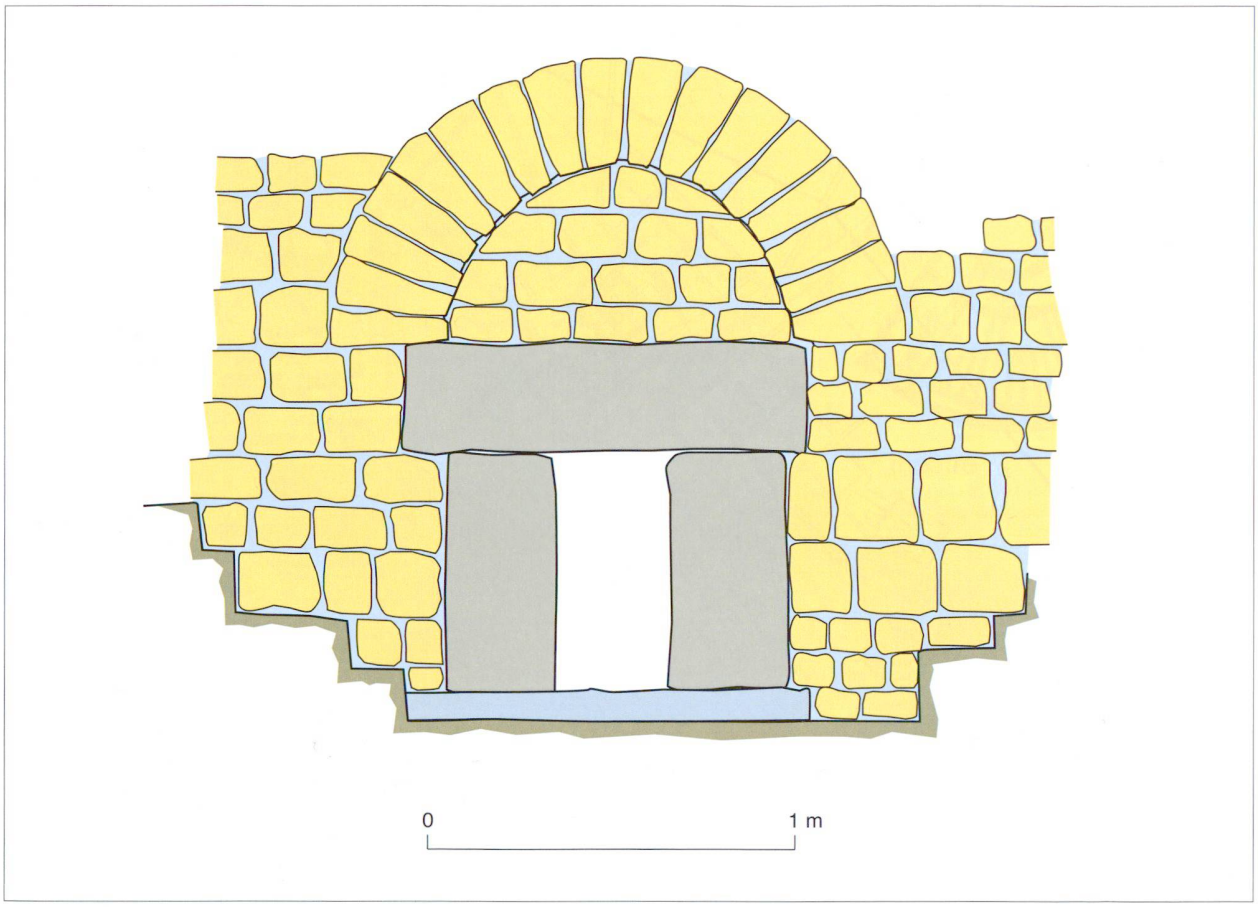

Fig. 31c. Coupe de l'aqueduc du Bois de Châtel 3 traversant le rempart au point BC3.1, vue amont. Echelle: 1:20. Altitude du fond du canal: inconnue. (légende des couleurs cf. fig. 7b).

De nombreux drainages ont été entrepris au cours des temps dans cette dépression dont le sous-sol renferme de l'eau en grande quantité. Il faut toutefois émettre certaines réserves quant à l'existence de cet aqueduc qui n'a jamais été vu auparavant. Il est tout à fait possible que nous ayons suivi l'un de ces drainages que les agriculteurs auraient conduit par hasard (ou délibérément?) dans le château d'eau.

4.2. Les aboutissements

Les châteaux d'eau

La localisation des *castella divisoria* a été possible grâce à la prospection menée en compagnie du sourcier car il n'en existe à ce jour aucune trace sur le territoire d'*Aventicum*. En parcourant les abords immédiats des différents aqueducs à l'intérieur du rempart, le sourcier avait décelé une surface mouillée nettement plus importante que la largeur du *specus* lui-même. Il faut toutefois rester ouvert à d'autres hypothèses; il pourrait aussi s'agir de bassins de décantation ou même des réservoirs postérieurs à l'époque romaine. Après avoir reconnu la structure, nous avons piqueté les côtés du bassin afin d'en mesurer les dimensions et d'en distinguer d'éventuelles canalisations sortantes. Précisons que nous n'avons mis en évidence que la surface mouillée du bassin et non toute l'emprise du *castellum divisorium*.

La topographie locale doit impérativement être prise en considération pour la recherche de bassins de répartition. Ceux-ci se situent en général sur les hauteurs d'une ville, pour autant qu'il n'y ait pas une trop grande différence altimétrique avec les quartiers à desservir. Si les ingénieurs romains ne respectaient pas ce principe, ils étaient alors obligés d'ériger un grand nombre de châteaux d'eau secondaires. En effet, une pression excessive due à une dénivellation trop importante aurait fait exploser les canalisations en plomb, pourtant réputées les plus résistantes de toutes. La pression maximale que ces canalisations sont capables de supporter est de l'ordre de 1,015 kg/cm^2, ce qui représente une colonne d'eau de 10,15 m[148]. Nous ne connaissons pas de telles structures dans la ville antique d'Avenches, mais il est vrai que ces bassins de décharge étaient parfois aménagés sur des bâtiments publics ou privés, sous forme de grosses cuves en plomb ou en maçonnerie qui ne laissent aucune trace identifiable, si ce n'est celles des fondations des édifices eux-mêmes. Il est cependant indéniable que la partie basse d'*Aventicum* devait receler de tels aménagements.

[148] J. Peleg, Der Zweck und der Betrieb der Wassertürme in Pompeji , *in*: Haan/Jansen 1996, p. 33-36. Nous parlons ici de canalisations en contexte urbain, car des conduites en plomb ont fréquemment été employées dans des siphons dont la colonne d'eau était nettement supérieure à 10 m.

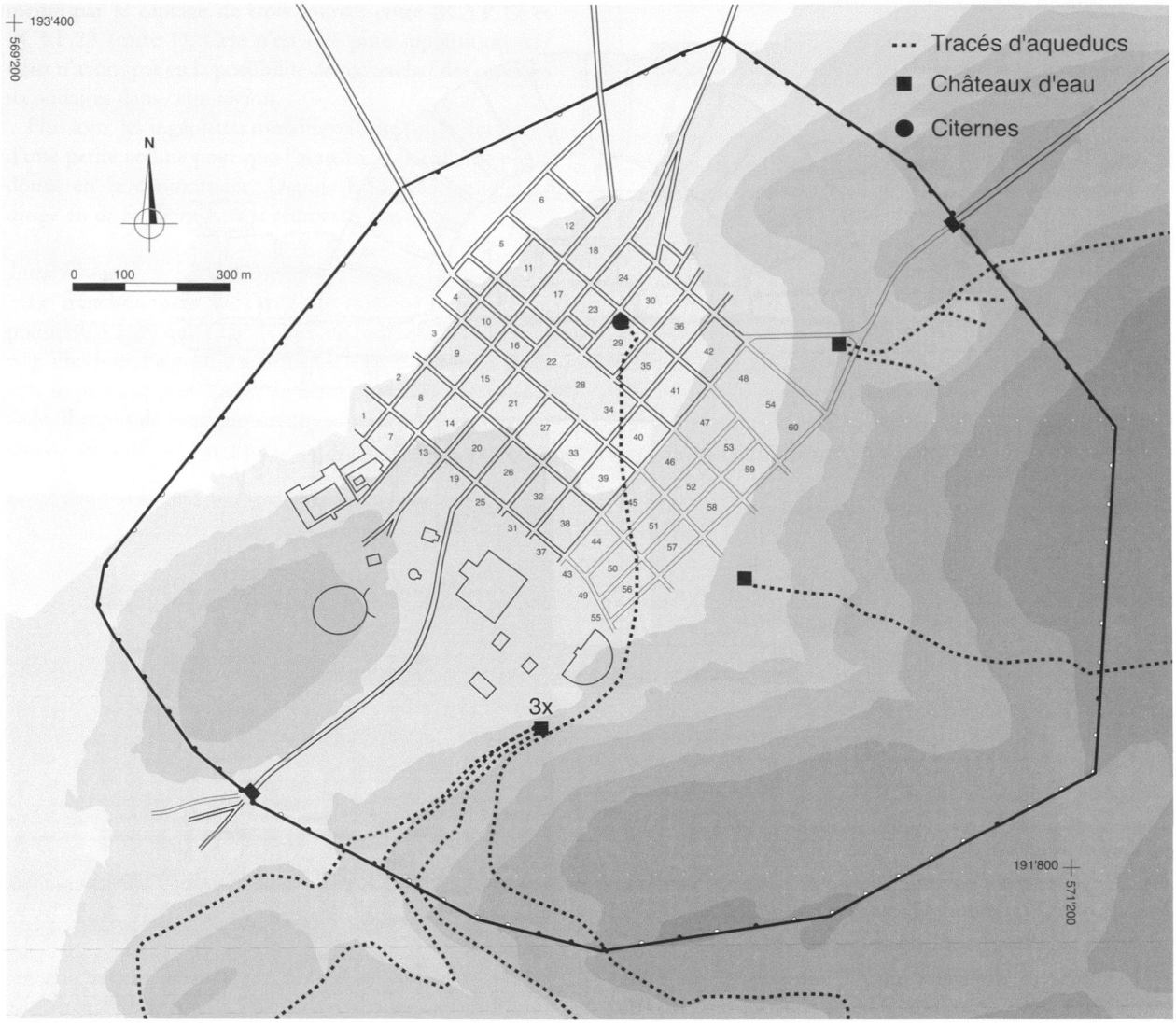

Fig. 32. Plan des châteaux d'eau et des citernes alimentés par les aqueducs aventiciens.

Aqueducs de Bonne Fontaine, de Coppet et d'Oleyres

Trois *castella divisoria* ont pu être identifiés en contre-haut du théâtre antique au lieu-dit *Au Gros Tertre* (fig. 32). Cet emplacement est judicieux à plus d'un titre: les aqueducs ne doivent pas traverser la ville, les bassins surplombent toute la plaine et la différence altimétrique n'est pas trop importante. L'interprétation d'une photographie aérienne corrobore d'autre part notre hypothèse (fig. 33). Sur celle-ci, une ligne relie notre secteur d'intérêt à un sanctuaire/nymphée[149]. Le ton sombre de ce trait pourrait plaider en faveur d'une récupération, peut-être d'une canalisation d'amenée d'eau.

La région desservie par les trois châteaux d'eau comporte non seulement le quartier religieux évoqué ci-dessus, mais aussi tout le réseau d'*insulae* de la plaine. On peut même envisager qu'il y ait eu une interaction entre les différents bassins. De la sorte, il était possible d'adapter les ressources en eau à la demande variable des différents quartiers, ou de fermer un bassin de répartition pour son entretien régulier.

L'aqueduc de Bonne Fontaine débouche dans son château d'eau au point BF.P.251, entre les courbes de niveau de 460 m et de 470 m, sans doute plus proche de la première. Le bassin de répartition se présente sous une forme trapézoïdale d'une longueur de 5,5 m pour une largeur de 4,1 m, ce qui nous donne une superficie d'approximativement 21,4 m^2. Dans le prolongement de l'aqueduc, de l'autre côté du château d'eau, il semble y avoir une ouverture de dimension assez importante pour un égout, un élément que l'on retrouve notamment sur les *castella divisoria* de Nîmes, de Carthage ou de Tebourba/*Thuburbo Minus* en Tunisie[150]. Du côté occidental, au moins deux

[149] L'interprétation de ce quadriportique comportant un canal sur ces quatre côtés n'est pas encore claire. Etabli dans le quartier des sanctuaires du *Lavoëx* avec son propre enclos, cet édifice possède cependant une forte connotation religieuse.

[150] Cf. le site Internet: www.cs.uu.nl./people/wilke/castellaintro/castellae.htm.

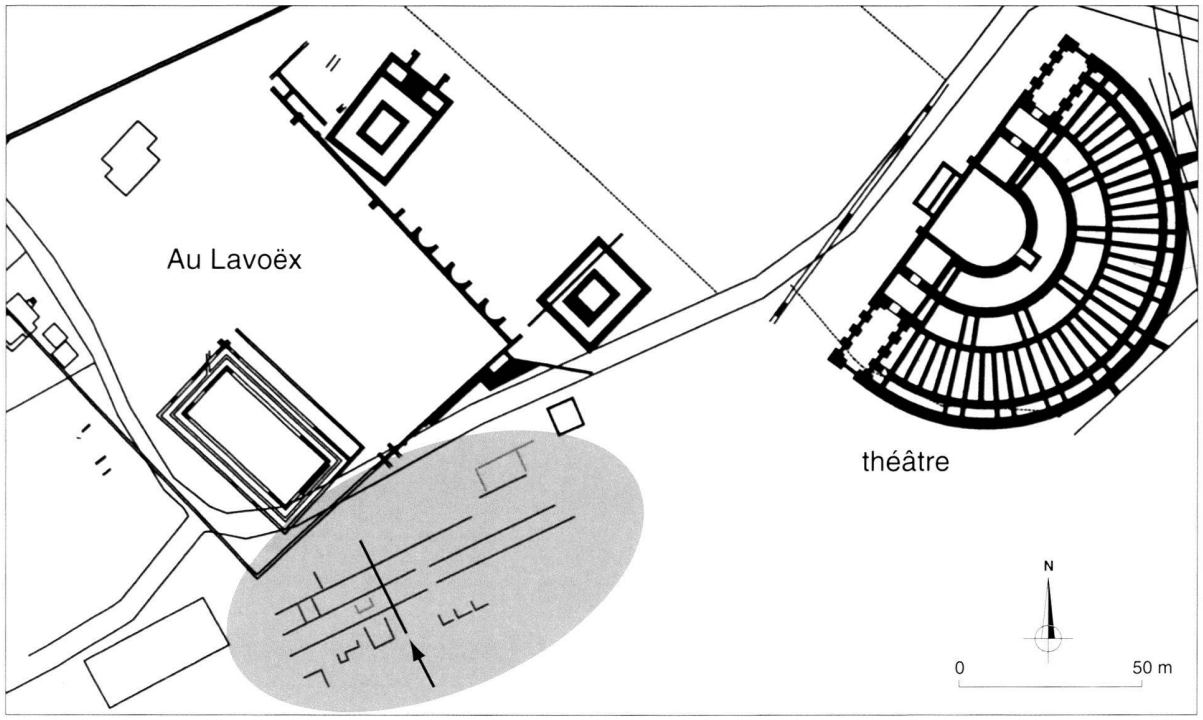

Fig. 33. Extrait du plan interprétatif des photos aériennes au sud du nymphée/sanctuaire. La zone interprétée est entourée en gris. La flèche marque l'éventuelle récupération d'une canalisation provenant des châteaux d'eau. Échelle: 1:2'000.

conduites de diamètre assez important partent en direction de la plaine.

Le bassin de répartition de la conduite de Coppet se situe légèrement plus haut que celui de Bonne Fontaine, aux alentours de 470 m (C.P.53). Il est toutefois nettement moins grand avec ses 10,8 m^2. Il semble aménagé de manière quasiment identique au précédent: de forme trapézoïdale avec une longueur de 3,7 m et une largeur de 3,25 m, il comporte également un égout à l'opposé de l'aqueduc et deux canalisations se dirigeant vers la plaine.

Quant à l'aqueduc d'Oleyres, il se jette dans un *castellum divisorium* au point O.P.22, à environ 472 m d'altitude. Celui-ci se différencie des deux autres par sa forme en trapèze plus allongé (10,6 m de long et 5 m de large) et sa superficie plus grande, de 44,3 m^2. Mais alors pourquoi les constructeurs romains ont-ils édifié un ouvrage de telles dimensions, alors que les deux autres, situés dans le même secteur, sont de taille nettement inférieure? Il est difficile d'y répondre, car ce n'est sûrement pas à cause d'un débit plus important. Les ingénieurs romains ne seraient pas allés capter les eaux des sources de Bonne Fontaine à plus de 16 km si le débit n'était pas important, à moins que d'autres facteurs aient joué un rôle, comme par exemple la qualité de l'eau, voire des considérations religieuses. On ne connaît toutefois pas la profondeur des différents bassins de distribution, raison pour laquelle il faut nuancer l'importance de la superficie de ces structures. L'agencement général de ce troisième château d'eau paraît identique à celui des deux autres: un égout prolonge l'aqueduc à la sortie du bâtiment et deux canalisations descendent en direction de l'ouest.

Aqueduc du Bois de Châtel 2

Le *castellum divisorium* de l'aqueduc du Bois de Châtel 2 a été localisé au point BC2.P.25, en contrebas des terrasses d'*En Perey Jaquemoux* (fig. 32). De par sa situation sur la courbe de niveau de 462 m, il lui était possible d'alimenter le même secteur que les trois bassins de répartition existant au-dessus du théâtre, tout en se concentrant toutefois sur la plaine. Le château d'eau est en effet situé quasiment dans l'axe du *forum,* lui-même au centre du plan urbain d'*Aventicum.*

L'aqueduc y pénètre par le sud, après avoir décrit une légère courbe en « S », sans doute pour freiner quelque peu l'écoulement de l'eau. Il débouche alors dans un bassin de répartition dont les dimensions sont importantes, avec une longueur d'environ 8,25 m pour une largeur de 5,3 m et une superficie de 42 m^2. Les émissaires de ce bassin sont difficiles à interpréter, bien que quatre d'entre eux ne posent pas trop de problèmes. Sur le côté nord, à l'opposé de l'arrivée de l'aqueduc, on retrouve un égout, qui se caractérise par une assez grande largeur, ainsi qu'une autre canalisation. Sur le côté est, deux autres canalisations quittent l'édifice, tandis qu'une troisième ouverture, d'une largeur d'environ 40 cm, peut être interprétée comme le débouché d'une autre adduction ou comme un émissaire de très gros calibre. On retrouve ce genre d'ouverture par deux fois dans le côté opposé. Peut-être s'agit-il de deux adductions provenant du ruisseau de la Ria[151] ou d'une source localisée tout près (carte 1).

[151] L'eau de source est toutefois préférée à l'eau de cours d'eau.

Aqueducs du Bois de Châtel 3 et du Creux de la Vigne

Comme nous l'avons déjà vu, deux conduites, celle du Bois de Châtel 3 (BC3.P.41) et celle du Creux de la Vigne (CV.P.7), se déversent dans le dernier château d'eau que nous allons décrire. Il a été situé sur la courbe de niveau de 473 m, en contrebas du *Creux de la Vigne* (fig. 32), lui permettant ainsi d'alimenter toute la région sud-est construite à flanc de coteau, et ce dès l'époque flavienne[152]. Les nombreuses interventions archéologiques dues aux aménagements fonciers n'ont toutefois jamais révélé de vestiges à caractère hydraulique.

D'une superficie de 73,6 m^2, ce château d'eau est le plus grand de tous. Il est également de forme trapézoïdale, avec une longueur de 8 m et une largeur de 11,55 m. Les aqueducs y pénètrent par le sud-est et devaient y apporter une grande quantité d'eau, comme le suggèrent ses dimensions imposantes. Il n'est donc pas étonnant de constater qu'un grand nombre de canalisations quittent ce bassin de répartition. On dénombre ainsi deux canalisations côté nord-est et trois sur le côté sud-ouest, ainsi que deux canalisations et un égout du côté nord-ouest. Avec un total de sept conduites rayonnantes, ce château d'eau est une véritable plaque tournante de la distribution d'eau dans la partie orientale d'*Aventicum.*

Les citernes

L'aqueduc du Bois de Châtel 1 se déverse dans les citernes des thermes d'*En Perruet* au point BC1.3 (fig. 32). Une adduction directe à destination d'un édifice thermal n'est pas un cas unique dans le monde romain, mais les exemples ne sont pas très fréquents. Ce sont généralement des thermes de grandes dimensions, souvent dus à la générosité de l'empereur. Les plus connus sont sans conteste les thermes de Caracalla à Rome et les thermes d'Antonin à Carthage. On peut trouver d'autres exemples, plus modestes, d'une alimentation directe dans les thermes de Sainte-Claire à Périgueux, dont les eaux proviennent de l'aqueduc de Grandfont[153], et dans l'édifice thermal de l'Arc de Diane à Cahors[154]. Le cas avenchois, bien que n'étant pas unique pour une capitale de cité, mérite tout de même notre attention.

Le plan de l'édifice thermal et de ses annexes est sujet à caution parce qu'il en existe plusieurs versions, remontant pour les plus anciennes au XIX^e siècle. Il semble qu'une série de citernes aient été disposées côte à côte, sans pour autant qu'on en connaisse la superficie et l'agencement exact; certains plans nous montrent trois citernes allongées (fig. 34), d'autres plutôt deux de plus grande dimension et en enfilade. Cette partie des thermes restera pleine d'interrogations, à moins d'y effectuer des fouilles dans les années à venir.

Le niveau des citernes étant assez bas par rapport aux sols des thermes, il devait exister un étage de plus pour permettre à l'eau de circuler dans les canalisations sous pression. Deux possibilités apparaissent alors: soit l'eau était continuellement puisée par des esclaves, ce qui paraît assez invraisemblable, soit elle était introduite dans une ou plusieurs citernes supérieures grâce une machine élévatrice ou une pompe. Depuis que certains chercheurs[155] se sont penchés sur le sujet, il s'avère que ce genre de mécanisme n'était pas si rare.

L'aqueduc est déjà désaffecté après une quarantaine d'années d'existence[156]. Il est fort probable qu'il ait été réutilisé par la suite comme collecteur d'eaux usées, comme le suggère le grand nombre d'épingles retrouvées dans le limon qui s'est déposé au fond du canal[157]. Là encore, une investigation archéologique à l'emplacement des citernes permettrait d'en savoir davantage. Nous ne savons pas ce qu'il est advenu du tronçon amont de la conduite après la mise hors service de son parcours dans les thermes.

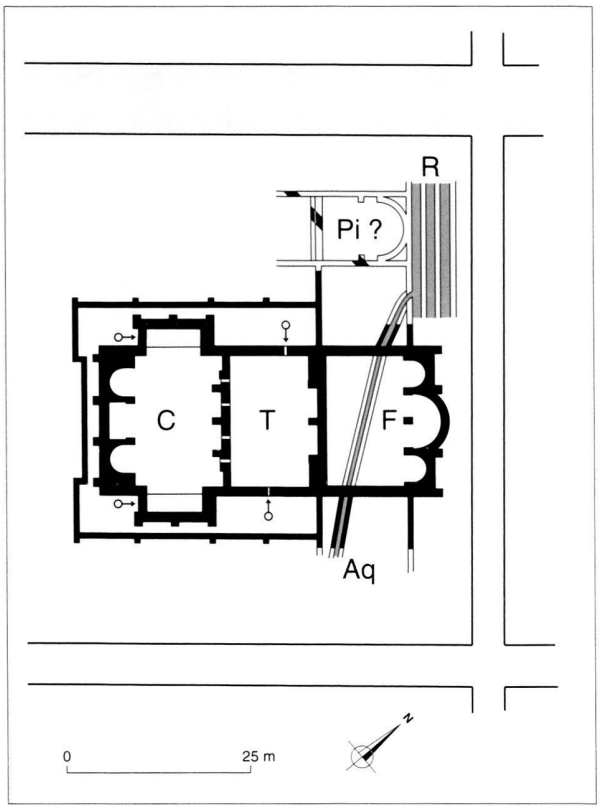

*Fig. 34. Plan des thermes d'*En Perruet *à l'état 1. Aq: aqueduc, C: caldarium, F:* frigidarium, *P: palestre, Pi: piscine, R: citernes, T:* tepidarium. *Sans échelle.*

[152] Cf. ci-dessous, chapitre 5.3. «Réflexions chronologiques».

[153] Grenier 1960, p. 156.

[154] Houlès 1998, p. 117-119.

[155] Alain Bouet est l'un des chercheurs les plus actifs dans ce domaine; une publication générale vient d'ailleurs de paraître: A. Bouet *et al.*, Aquam in altum exprimere, *les machines élévatrices d'eau dans l'Antiquité*, Bordeaux, 2005.

[156] Cf. ci-dessous, chapitre 5.3. «Réflexions chronologiques».

[157] J. Bourquin, Les thermes de «Perruet», *BPA* 16, 1954, p. 93-114. Cette hypothèse a été émise lors d'une conversation avec J. Morel et Ph. Bridel.

4.3 La technique de construction

3.1 Les conduites principales

Le choix des divers matériaux de construction employés pour les conduites principales qui alimentaient *Aventicum* relève directement de leur présence naturelle à proximité des tronçons. On trouve ainsi dans les fondations et les piédroits des matériaux aussi diversifiés que des galets ou des boulets tirés des rivières, du grès grossier ou du grès coquillier, de la molasse et même des fragments de blocs erratiques[158]. En se rapprochant de la ville, on voit aussi apparaître des moellons de calcaire jaune qui proviennent directement des carrières du pied du Jura ou qui sont en remploi. Le tuf a été utilisé en général pour la couverture des aqueducs, mais on retrouve de nombreux exemples de claveaux constitués de grès grossier ou de grès coquillier.

Les conduites sont en principe bâties dans une tranchée taillée dans la roche mère (fig. 21b). La largeur, mais surtout la profondeur de cette tranchée varient selon les cas. Le radier est composé d'un hérisson surmonté d'une chape de béton de chaux, ou plus rarement de pierres noyées pêle-mêle dans du mortier de chaux. Sur ces fondations s'appuient les deux piédroits maçonnés qui forment le canal en lui-même. Celui-ci est enduit de mortier de tuileau au fond et sur les faces internes des piédroits, jusque sur l'imposte de la voûte, ce qui constitue une particularité des aqueducs aventiciens[159]. Quant à la couverture, elle est toujours constituée d'une voûte comportant un nombre variable de claveaux. Enfin, on retrouve fréquemment des concrétions calcaires qui se sont formées au cours de l'utilisation et qui nous indiquent la hauteur de l'eau dans le *specus*.

Nous présenterons dans les paragraphes suivants les particularités des différents tronçons qui les singularisent par rapport à la technique de construction habituelle, qu'on vient d'évoquer. Nous y ajouterons également toutes les descriptions qui nous ont été transmises dans les ouvrages antérieurs et dont on ne possède pas de relevés.

Aqueduc de Bonne Fontaine

Le tronçon BF.3 témoigne probablement d'une erreur de calcul de pente qui a du être compensée par des fondations d'une épaisseur démesurée (fig. 7b)[160]. La fine couche de concrétion calcaire qui se situe au fond de la tranchée de BF.7 est très probablement due à une fuite locale du canal (fig. 11b). Quant au tronçon BF.13, il se démarque des autres à cause du mortier de tuileau qui recouvre entièrement l'arase des piédroits, ainsi que par le fait qu'il n'est pas établi dans une tranchée (fig. 13).

Nous ne possédons pas de coupes de l'aqueduc hors de la vallée de l'Arbogne. Au sujet de BF.19, M. Rapin-Jan nous apprend cependant que la conduite est maçonnée, voûtée et enduite de mortier de tuileau[161]. Plus loin en aval, à proximité de la Baume (BF.25 et BF.27), les matériaux sont indirectement décrits, car C. Mouraz signale l'absence de dalles, de blocs de grès et de briques[162]. Il faut donc envisager la présence de calcaire jaune. Il décrit aussi la largeur de la conduite, qui est d'un mètre, mais nous ignorons s'il s'agit du canal uniquement ou de la conduite tout entière. La première hypothèse est la plus vraisemblable puisque le tronçon le plus proche du captage mesure déjà 1,6 m de large. Nous aurions donc affaire à un canal d'une section plus grande, sans doute à cause de l'important apport en eau de la branche secondaire provenant de *Romanex*. Finalement, nous savons également que les tronçons BF.29 et BF.30 sont composés de calcaire jaune[163].

Aqueduc de Coppet

Contrairement à la conduite précédente, celle de Coppet est bien mieux connue à la fin qu'au début de son parcours, et ce grâce aux investigations archéologiques récentes. Bien que celles-ci aient été superficielles au point C.12, ce tronçon se démarque des autres à deux reprises (fig. 25b). Le mortier de tuileau qui enduit les parois du canal ne fait pas retour sur l'imposte de la voûte. Quant au fond, il est constitué d'une tuile en lieu et place du traditionnel revêtement hydraulique romain[164]. Malgré l'absence de coupe et en dépit de son très probable glissement dans le terrain, le tronçon du point C.15 révèle une nouvelle particularité. Il s'agit d'une semelle drainante, composée de petits galets sans mortier, sur laquelle repose un radier maçonné assez important[165]. Le tronçon C.16, remarquablement conservé, présente une tranchée de fondation étroite pour le radier, puis évasée pour les piédroits et la voûte (fig. 27b).

Bien que C.18 n'ait pas été fouillé jusqu'à au fond de la structure, il se démarque de tous les autres tronçon par la présence d'un regard (fig. 29b). De forme plus ou moins carrée, les côtés du puits d'entretien mesurent 1,45 m, 1,4 m, 1,44 m et 1,46 m, tandis que l'ouverture est de 54 cm sur ses quatre côtés. L'élévation n'est pas conservée au-dessus du niveau de la voûte.

Aqueduc d'Oleyres

Il n'existe malheureusement pas de coupes ni de plan concernant la conduite d'Oleyres. Nous disposons cependant de rares témoignages écrits, dont celui d'un certain Nicollier qui affirme que la conduite était maçonnée à proximité du captage (O.2)[166]. Selon lui, cette conduite aurait été de petite dimension, avec une largeur totale de 60 cm et de 16 cm pour le canal. La couverture n'a pas été décrite, mais, compte tenu de la taille de l'ouvrage, on peut raisonnablement supposer qu'elle devait être composée de dalles.

[158] Rothey 1917, p. 35.

[159] Cf. ci-dessous, chapitre 6. «Comparaisons et parallèles».

[160] Aubert 1968, p.37; Aubert 1969, p. 31.

[161] Olivier 1942, p. 54.

[162] Olivier 1942, p. 56-57.

[163] Olivier 1942, p. 57-58.

[164] Des *tegulae mamatae* sont avérées, notamment sur l'aqueduc de Nyon: Buhatier 1983.

[165] Mra 1987.1.

[166] Bursian 1867-1870, p. 12 et 28.

Aqueduc du Bois de Châtel 1

L'aqueduc du Bois de Châtel 1 a été localisé près de son captage, où il présenterait les mêmes dimensions que celui décrit ci-dessus. Comme pour l'aqueduc d'Oleyres, on peut y envisager la présence d'une couverture de dalles.

Ses vestiges sont nettement plus concrets au point BC1.3, dans le *frigidarium* des thermes d'*En Perruet*[167]. Les piédroits, de presque 60 cm de largeur, sont parfaitement parementés, à l'intérieur comme à l'extérieur du canal, et les joints sont même tirés au fer. Le matériau utilisé est exclusivement du calcaire jaune, dont certains moellons sont rubéfiés, ce qui indique un remploi. Bien que des claveaux aient été repérés dans le mur sud du *frigidarium*, nous ne pouvons pas affirmer que la couverture de la conduite ait été voûtée ailleurs qu'au passage des murs. Au vu du niveau du sol en cailloutis relevé dans la palestre au nord du bâtiment, il est même très probable que la structure hydraulique ait été couverte de dalles. Le canal, large de 60 à 66 cm, est doté d'un fond particulier; il est composé d'une couche de mortier de tuileau de 3 cm d'épaisseur sur laquelle reposeraient des dalles carrées observées par Jean Bourquin, dalles que l'on ne peut plus distinguer de nos jours. Elles auraient constitué une assise régulière recevant des plaquettes de terre cuite disposées en *opus spicatum*. Notons qu'il est pour le moins étrange de trouver un fond d'aqueduc aussi soigné. Cette technique de construction, inédite pour ce type de structure, servait-elle à filtrer l'eau avant son entrée dans les citernes?

Aqueduc du Bois de Châtel 3

BC3.1 est le seul tronçon attesté de la conduite du Bois de Châtel 3. Avec les différents ressauts qui élargissent le rempart, ce sont pratiquement trois mètres qu'il lui fallait traverser. Des dalles de grès d'une épaisseur d'une trentaine de centimètres sont posées de chant sur un lit de béton de chaux. D'autres dalles du même matériau reposent à l'horizontale sur les précédentes, formant ainsi un canal de 33 cm de large pour une hauteur maximale de 65 cm. Deux choses surprennent: d'une part, le manque un revêtement de dalles ou de tuiles au fond du canal, car le béton de chaux n'est absolument pas adapté au passage de l'eau. D'autre part, l'absence d'enduit de tuileau sur les parois est également étrange, même si de l'argile aurait parfaitement pu remplacer le mortier hydraulique. Il n'existe cependant aucune description de ce tronçon et les photos disponibles ne permettent pas de se prononcer à ce sujet. Un arc de décharge constitué de claveaux en calcaire jaune couronne le dispositif.

Les conduites secondaires

Aqueduc de Bonne Fontaine

J.-P. Aubert a découvert une tranchée dans la roche molassique, qui se dirige vers la conduite principale (BF.S.1)[168], mais nous ne connaissons rien d'une éventuelle canalisation qui y aurait pris place.

En revanche, nous disposons d'une description détaillée de la conduite secondaire BF.S.2[169] (fig. 10). Elle a été mise au jour dans un petit sondage, à 1,2 m de profondeur. Une couche d'argile naturelle pure servait de lit de pose aux *tegulae* de la conduite. Les rebords pointant vers le haut ont été volontairement cassés à une des extrémités des tuiles, afin de pouvoir les emboîter sans problème. Les parois de l'adduction étaient constituées de galets ou de boulets tirés de l'Arbogne, tandis que de larges pierres plus ou moins plates ont été choisies pour former la couverture. Nous ne connaissons pas le mode d'étanchéité, mais nous pouvons avancer l'hypothèse de l'utilisation d'argile, disponible dans le secteur.

En ce qui concerne le tronçon BF.S.3, il semblerait qu'il s'agisse d'une conduite maçonnée, semblable à la branche principale, mais le document s'y rapportant et qui nous intéresse[170] n'est pas assez explicite à ce sujet.

Aqueduc de Coppet

H. Vorlet nous a transmis trois descriptions de conduites secondaires dans le hameau de Granges-Rothey[171]. La conduite C.S.1 est maçonnée et voûtée, identique en tous points à la branche principale dans laquelle elle se jette.

Une petite voûte maçonnée au pied d'un talus, probablement moderne, marque l'emplacement de la source qui a été captée à l'époque romaine pour alimenter la canalisation C.S.2 (fig. 17). Celle-ci est composée de blocs de tuf équarris qui reposent sur la roche molassique, formant un canal de 15 cm de large et de 10 cm de haut. Des petits galets sont également disposés le long des moellons de tuf. Le tout est recouvert par des dalles de grès.

La troisième conduite secondaire (C.S.3) doit s'apparenter à celle de l'aqueduc de Bonne Fontaine, que nous avons déjà décrite (BF.S.2), mais à la différence près que les piédroits étaient formés de calcaire jaune et non de boulets ou de galets tirés du lit d'une rivière.

Aqueduc d'Oleyres

Les conduites secondaires de l'aqueduc d'Oleyres sont les moins bien connues de toutes. En ce qui concerne O.S.1, nous savons uniquement qu'elle était composée de tuiles de type indéterminé[172]. La canalisation O.S.2[173], en revanche, est mieux décrite: il s'agit d'*imbrices* recouvertes par des *tegulae* qui formaient un canal de l'ordre de 30 cm de large.

5. Les données chiffrées

5.1. Dimensions du canal des différents tronçons observés

Grâce aux données transmises par les précédentes publications ou récoltées lors de fouilles, nous disposons

[167] Bourquin 1954, p. 98-99.

[168] Aubert 1968, p. 44; Aubert 1969, p. 32.

[169] Saef 1899.

[170] Meier.

[171] Vorlet 1910, p. 1-4.

[172] Olivier 1942, p. 38-39.

[173] Olivier 1942, p. 38-39.