



# *Aventicum*

*Nouvelles de l'Association Pro Aventico*

## « Dis-moi, comment tu fais le pain ? »

**D**ans l'absolu, cette petite phrase d'Émile Gardaz, mise en musique par Pierre Kaelin, pourrait être une salutation de bienvenue dans un monde pacifié lorsqu'on rencontre un nouveau visiteur qui vient de loin. Aujourd'hui cette phrase n'est pas ou n'est plus la première question qu'on pose à un migrant..... C'est souvent la dernière! Et pourtant...

Que s'est-il donc passé sur notre planète depuis que les premiers hommes partis du continent creuset, l'Afrique, ont colonisé petit à petit toutes les terres émergées avant qu'on les baptise pays, puis continents? Que s'est-il donc passé depuis le moment où l'on quittait déjà son coin de terre par nécessité vitale, simplement pour occuper de nouveaux territoires où l'on pourrait vivre en paix?

Pourquoi les habitants de nos pays ont-ils oublié qu'ils sont tous issus de la migration, qu'elle fût économique ou forcée déjà par des conflits? Faut-il préférer une imprudence morale ou une prudence immorale?

Ne pas répondre à ces questions vitales qui nous sont posées avec acuité c'est permettre que le fossé entre pays riches et pauvres se creuse et faire que davantage d'humains tentent de franchir les frontières.

On sait que la perception du temps historique est difficile avant l'âge de 14 ou 15 ans. Pourquoi donc les adultes d'aujourd'hui ont-ils perdu cette perception du temps long qui a accouché de nos civilisations patiemment construites pour ne plus être obnubilés que par l'urgence? Pourquoi les peuples accueillis par millions au 20<sup>e</sup> siècle (Pologne, Hongrie) refusent-ils d'accueillir à leur tour aujourd'hui de nouveaux migrants? Est-ce la méconnaissance de l'Histoire que l'on n'enseigne plus? Est-ce la peur de l'autre que l'on ne connaît pas? Est-ce la volonté du repli sur soi? L'homme du 21<sup>e</sup> siècle a-t-il à ce point perdu la mémoire de ce qui s'est passé sur son sol avant que tout n'apparaisse figé comme aujourd'hui?

La nouvelle exposition temporaire des Musées romains d'Avenches et de Vallon vient à point nommé nous rappeler l'implacable réalité historique de toutes les contrées accueillantes de notre terre et particulièrement de notre Europe dont nous fûmes les acteurs et les sujets tout à la fois. On oublie trop, dans nos réflexions tronquées par les faux prophètes et les sophistes d'aujourd'hui, que les plus grands migrants d'aujourd'hui sont les propriétaires de grandes fortunes qui les transfèrent sans gêne vers les paradis fiscaux. Le fabuliste reste d'actualité: « Selon que vous serez puissants ou misérables... ».

Y a-t-il eu chez nous à l'époque romaine des événements, des histoires qui pourraient nous aider à éclairer ce qui nous arrive aujourd'hui? L'Histoire des hommes n'est-elle qu'un éternel recommencement ?

Pascal Corminboeuf

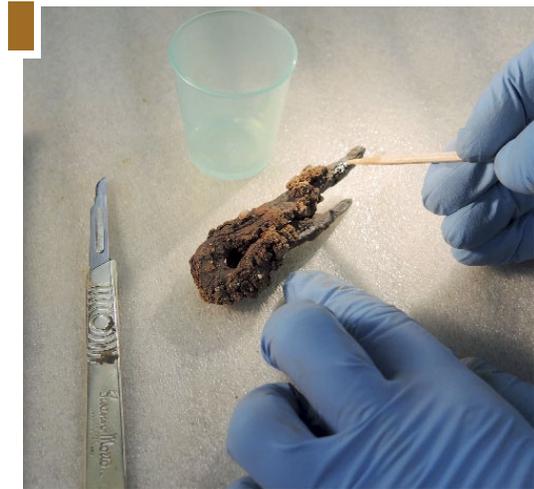
**Aventicum** N° 29 — 2016

Nouvelles de l'Association Pro Aventico. Paraît deux fois l'an en mai et en novembre  
Association Pro Aventico Case postale 237 CH-1580 Avenches

Tél. 026 557 33 00 musee.romain@vd.ch www.aventicum.org

Rédaction et mise en page: Daniel Castella – Jean-Paul Dal Bianco – Sophie Bärtschi-Delbarre

Impression: Imprimerie Saint-Paul, Fribourg



# Sommaire

## Exposition

4-5

Partout chez soi?

*Le Musée romain d'Avenches s'associe au Musée romain de Vallon pour présenter du 4 juin 2016 au 8 janvier 2017 une exposition commune intitulée «Partout chez soi? Migrations et intégrations dans l'Empire romain».*

## Restauration

6-8

Dégagez! Il y a quelque chose à voir!

Les objets en fer se dévoilent sous les mains expertes des conservatrices-restauratrices

*L'étude et la conservation des objets exhumés lors des fouilles est l'une des missions essentielles du Site et Musée romains d'Avenches. À cet égard, les trouvailles en fer posent des difficultés particulières liées à leur état de conservation. Leur dégagement étant particulièrement chronophage, le SMRA a développé un protocole spécifique pour le traitement de ce mobilier.*

## Documentation

9-12

La photogrammétrie numérique

Une nouvelle technique de documentation au service du patrimoine

*La documentation graphique et photographique des vestiges et des biens culturels est une tâche primordiale dans les métiers du patrimoine. Depuis quelques années, un nouveau procédé révolutionnaire d'acquisition des données a été mis au point: la photogrammétrie numérique.*

## Valorisation

13-14

Les monuments d'Aventicum en couleurs et en stéréo

*Devant des vestiges très arasés, il n'est pas aisé de se représenter l'aspect originel des bâtiments antiques. Des lunettes «stéréoscopiques», installées aux abords de plusieurs monuments d'Avenches, offrent aux visiteurs des restitutions tridimensionnelles de ces édifices, peuplées de personnages.*

## Agenda

15

Page 1 de couverture:

La «main de Sabazio», ornée de symboles mystérieux, est liée à la pratique d'un culte oriental. Bronze. Hauteur 14,5 cm

Photo Paul Lutz, Site et Musée romains d'Avenches

## Victorine von Gonzenbach Clairmont (1921-2016)

Victorine von Gonzenbach s'est éteinte le 10 février 2016 dans le home pour personnes âgées de Fiesch en Haut Valais, non loin de son dernier domicile d'Ernen. Avec elle, c'est une grande dame de l'archéologie suisse qui disparaît.

Remarquablement intelligente, d'une culture universelle, Victorine von Gonzenbach est l'auteur de nombreux articles érudits et de plusieurs livres, dont *Die römischen Terracotten der Schweiz* (1991), un recueil d'articles intitulé *Schriften zu Vindonissa und seinen Truppen* (1991) et un volume qui fera date, *Die römischen Mosaiken der Schweiz* (1961). Elle a passé son habilitation à l'Université de Zurich en 1957 et y a donné un enseignement en qualité de chargée de cours de 1957 à 1963. Elle était l'épouse du professeur et historien de l'art Christoph Clairmont (1924-2004).



Victorine von Gonzenbach est née le 29 avril 1921 à Zurich.

Elle commence des études de médecine à l'Université de Genève, où elle fait la connaissance de Marcel Reymond, de Paul Collart et de Waldemar Deonna. Au terme de la première année, elle comprend qu'elle fait fausse route et entame des études d'archéologie à l'Université de Zurich, en suivant les cours d'Arnold von Salis et d'Emil Vogt. Ce dernier dirige sa thèse, *Die Cortailodkultur in der Schweiz*, soutenue en 1946 et publiée en 1949. Les étapes de sa formation comprennent un séjour à l'Institut suisse de Rome en 1947. D'abord assistante à l'Université de Bâle, elle travaille à Vindonissa-Windisch, tout en habitant Zurich. Plus tard, elle élit domicile à Berne et collabore aux recherches sur le site de l'Engelhalbinsel. Elle est engagée à Avenches, où elle conçoit et réalise la rénovation des salles d'exposition du Musée romain. Elle raconte comment avec l'aide du concierge W. Eymann, elle range des caisses dans la tour médiévale. La partie de l'exposition dont elle est l'auteur restera visible jusqu'en 1998.

Puis, durant une douzaine d'années, Victorine mène une vie paisible entre son petit logis valaisan d'Ernen et son appartement de Berne, tout en poursuivant ses recherches. Anne de Pury-Gysel, ancienne directrice du Site et Musée d'Avenches, qui l'a bien connue, évoque son sens de l'esthétique, son élégance et son humour: «*Victorine a été pour nous, ses collègues femmes, un exemple à suivre, un Vorbild. Elle s'est intéressée aux travaux des jeunes chercheurs jusque dans les dernières années de sa vie.*».

Pierre Ducrey,  
président de l'Association Pro Aventico de 1995 à 2012

## Partout chez soi ?



■ *Le Musée romain d'Avenches s'associe au Musée romain de Vallon pour présenter du 4 juin 2016 au 8 janvier 2017 une exposition commune intitulée « Partout chez soi? Migrations et intégrations dans l'Empire romain ».*

Cette exposition s'inspire de celle que le Musée de Vindonissa/Windisch (AG) avait élaborée en 2012 avec la collaboration de musées allemands et autrichiens : « *Römer unterwegs, überall zu Hause und doch fremd* ». Si la plupart des grands thèmes ont été repris, les objets présentés à Avenches et à Vallon ont été cherchés, avant tout, dans la partie occidentale du Plateau suisse (Avenches, Vallon, Nyon, Lausanne-Vidy, Saint-Sulpice, etc.). D'autres, emblématiques, proviennent de sites suisses alémaniques (Windisch, Augst, etc.), du Tessin, d'Allemagne et d'Alsace.

Fragment de sculpture en bronze doré découvert en 1942 dans le sanctuaire du Cigognier. Il s'agit de la tête d'un guerrier «barbare» mort, appartenant sans doute à un groupe statuaire. Longueur 15 cm

Photo Frank Tomio

Les objets archéologiques sélectionnés, aussi variés que des tablettes inscrites, des éléments de parure, des graffitis sur récipients ou sur peinture murale, des stèles funéraires, un jeton de jeu ou encore une jambière de parade, témoignent du déplacement d'individus ou de populations, volontaire ou forcé, tout au long de la période romaine.

### Les voyages

Le thème du voyage, avec ses plaisirs et ses difficultés, est tout d'abord illustré par des tablettes offertes au

dieu Jupiter dont un temple s'élevait au col du Grand-Saint-Bernard, marquant le passage des Alpes, puis par des objets «souvenirs», un pion de jeu d'Alexandrie emporté par un habitant de Vindonissa ou encore des étuis de couteau provenant du centre thermal d'Aquae Helveticae (Baden), retrouvés notamment à Avenches et à Vallon. Les naufrages, si fréquents en Méditerranée, sont également attestés par de nombreux textes antiques, ainsi que sur une coupe découverte en Allemagne (Heidenheim), sur laquelle le rescapé d'un naufrage remercie la déesse du lieu.



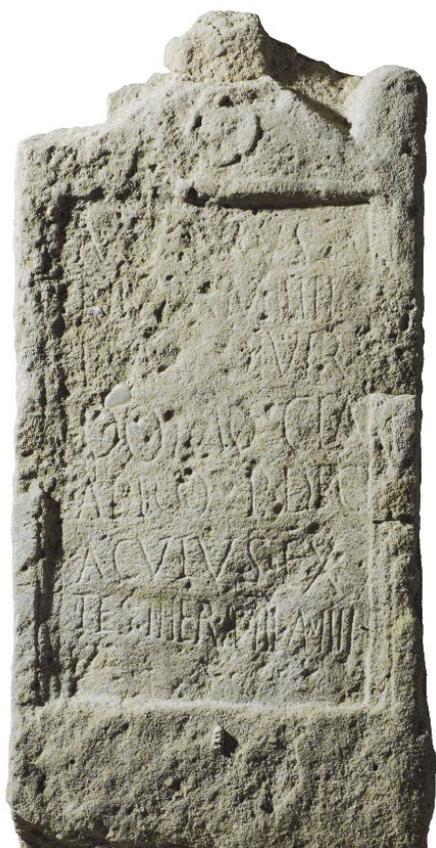


Ce graffiti incomplet et maladroit sous le fond d'une céramique sigillée fait mention d'un « Rhéna » (RENICVS); il laisse à penser que son auteur était originaire des bords du Rhin

Photo Andreas Schneider, SMRA; dessin Richard Sylvestre; taille réelle

### Les migrations

Outre les sources littéraires, certains objets, dans des tombes notamment, témoignent du déplacement de personnes au sein de l'Empire ou, parfois, entre les territoires « barbares » et le monde romain. Ces attestations de migration, probablement d'ordre commercial ou économique, sont illustrées par la présence d'éléments de parure provenant de régions lointaines (fibules, bracelets, boucles d'oreilles), associés à des objets courants, telle que la vaisselle. On observe également, dans certains cas, des bijoux traditionnels indigènes précieusement conservés, alors que le reste du mobilier montre que la per-



sonne vivait « à la mode romaine ». La représentation de barbares, prisonniers de guerre devenus esclaves, se rencontre également régulièrement.

Un sentiment de nostalgie transparaît parfois à la lecture d'un graffiti ou d'une tablette en bois, à l'image de ces mots qu'un soldat romain a gravés vers 70 apr. J.-C., en latin, sur une tablette retrouvée à Vindonissa: « *Écris-moi, s'il te plaît: surtout, n'oublie pas de m'écrire!* ».

### La libre-circulation

Les Romains avaient la possibilité de se déplacer librement dans cet Empire immense qui s'étendait du Portugal à la Syrie et de l'Angleterre à l'Afrique du Nord. Les soldats notamment parcouraient de grandes distances et stationnaient souvent à des milliers de kilomètres de leur patrie d'origine. De nombreuses stèles funéraires sont connues, mentionnant les années de service accompli, le nom de la troupe et parfois la ville natale du légionnaire défunt. Les inscriptions des hauts gradés sont beaucoup plus détaillées et listent les différentes légions dans lesquelles les militaires ont servi, permettant de retracer leur parcours. Quant aux personnes exerçant de hautes fonctions administratives et politiques, elles se déplaçaient aussi régulièrement, d'une région à l'autre et jusqu'à Rome même.

### Les religions

Les Romains ont laissé une grande liberté de cultes aux habitants de l'Empire où seule la vénération de Rome et de l'Empereur était exigée.

Stèle funéraire en grès coquillier découverte en 2012 à proximité de la porte de l'Ouest. Le défunt, dont le nom est incomplet, est un légionnaire de la Première Légion « Adiuatrix », décédé à Aventicum au début des années septante du 1<sup>er</sup> siècle apr. J.-C., à l'âge de 22 ans environ. Son unité a vraisemblablement participé au chantier de construction du mur d'enceinte de la ville. L'inscription mentionne le lieu d'origine de ce soldat, (*colonia*) CLAUDIA APRO, une ville située en Thrace, dans la partie européenne de l'actuelle Turquie

Photo Anjo Weichbrodt, SMRA

Petite fibule en bronze en forme de bateau, avec son équipage. Biesheim (F). Longueur 2,5 cm

Photo A. Linder, Musée gallo-romain de Biesheim



Instrument musical (sistre) en bronze utilisé dans le cadre du culte de la déesse égyptienne Isis lors de processions et de cérémonies religieuses. Lausanne-Vidy (VD). Longueur 21 cm

Photo Musée romain de Lausanne-Vidy

Une riche variété d'objets, attestant diverses religions, se retrouve alors dans tout l'Empire, voyant se côtoyer des dieux gréco-romains (Jupiter, Minerve, etc.), des divinités de tradition gauloise, des dieux égyptiens (Isis, Anubis) ou d'autres, d'origine orientale (Mithra par exemple).

Les thèmes de l'exposition, au cœur de notre actualité, ne manqueront certainement pas d'interpeller le visiteur.

Sophie Bärtschi-Delbarre



## Dégagez! Il y a quelque chose à voir!

Les objets en fer se dévoilent sous les mains expertes des conservatrices-restauratrices



■ *L'étude et la conservation des objets exhumés lors des fouilles est l'une des missions essentielles du Site et Musée romains d'Avenches. À cet égard, les trouvailles en fer posent des difficultés particulières liées à leur état de conservation. Leur dégagement étant particulièrement chronophage, le SMRA a développé un protocole spécifique pour le traitement de ce mobilier.*

Le maître-mot de ce protocole pour le traitement du fer est la collaboration étroite entre tous les intervenants. Ces procédures permettent non seulement de rationaliser le travail, mais surtout d'améliorer la connaissance des objets et, de ce fait, celle des hommes qui les ont forgés et utilisés.

### Un processus par étape

Quand ils séjournent dans le sol pendant des siècles, les objets en fer se corrodent en présence de l'eau et des sels se trouvant dans la terre. Dans ce milieu pauvre en oxygène, le processus reste lent

mais, dès la mise au jour, l'apport massif d'oxygène accélère considérablement ces altérations. En fait, pour que la corrosion puisse avoir lieu, il faut la présence des trois facteurs cumulés : l'eau, les sels et l'oxygène.

C'est pourquoi, les objets ferreux sortis de fouille sont immédiatement pris en charge par le laboratoire de conservation-restauration, séchés pendant une nuit à 50°C puis stockés dans un local maintenu à une humidité relative d'environ 15%.

Lorsque la priorité est accordée à l'étude d'une fouille, l'ensemble du mobilier archéologique est passé en

revue par les archéologues et les objets qui nécessitent une restauration sont confiés au laboratoire. À la différence des autres matériaux dont l'étude est parfois possible sans intervention de restauration, les pièces métalliques font l'objet d'une attention spécifique. La gangue de corrosion qui les entoure, particulièrement volumineuse dans le cas du fer, entrave l'identification des trouvailles. C'est donc l'ensemble du matériel ferreux qui passe entre les mains des conservatrices-restauratrices. La masse considérable des pièces à traiter a engendré un processus de réflexion, en étroite collaboration avec les archéologues, en ce qui concerne le degré d'intervention sur les objets. Dans un souci de modération du temps à investir et en fonction de l'intérêt du matériel, un protocole de retrait par étape des produits de corrosion. Cette procédure a été mise au point par Ch. Favre-Boschung, ancienne conservatrice-restauratrice au Service archéologique de l'État de Fribourg, en collaboration avec A. Duvauchelle, puis adaptée à Avenches. Dans un premier temps, un dégagement partiel est réalisé sur l'ensemble des objets ferreux. En règle générale, la section et les extrémités d'un objet archéologique livrent des indices primordiaux pour son identification. Dans la majorité des cas, cette étape suffit à son identification et à son inventaire, par exemple pour un simple clou. Lorsque le dégagement



La dessinatrice (Cécile Matthey), la conservatrice-restauratrice (Laura Andrey) et l'archéologue (Anika Duvauchelle) au chevet d'un objet en fer

sommaire ne suffit pas à donner les clés de compréhension aux spécialistes, une seconde étape est entreprise, en suivant les conseils de l'archéologue, de façon à guider le choix des zones à nettoyer. Elle permet également de sélectionner les objets présentant un intérêt scientifique. Le mobilier susceptible d'être étudié plus en détail, dessiné pour publication ou mis en valeur au Musée, bénéficie par la suite d'un dégagement plus important.

### Du sable contre la rouille

Par souci de respecter la finesse des détails des objets et en raison du volume et de la dureté des produits de corrosion du fer, le dégagement mécanique s'effectue par microsablage, c'est-à-dire par projection de particules abrasives au moyen d'air comprimé. Tout au long du procédé de dégagement, le conservateur-restaurateur observe finement les différentes couches de

Ci-dessous: Sandra Gillioz et Myriam Krieg à l'œuvre sur les deux postes de sablage du laboratoire de conservation-restauration. À l'intérieur du boîtier, les fines particules abrasives sont projetées sur l'objet au moyen d'une buse à air comprimé (photo du bas)

corrosion présentes. Ce travail s'effectue en tenant compte de marqueurs visuels qui donnent des repères pour s'orienter dans les différentes strates de corrosion (présence de sédiments, de détails de surface, etc.). L'objectif est d'anticiper l'arrivée sur la surface originelle de l'objet afin de ne pas blesser cet « épiderme » qui contient des informations cruciales pour l'étude (traces de fabrication, décors, etc.).

Il va sans dire que ce travail est fortement tributaire de l'état de conservation de la trouvaille. Les processus de corrosion s'effectuent conjointement au-dessus de la surface et à l'intérieur de l'objet où le noyau métallique se minéralise petit à petit. Lorsque le milieu d'enfouissement est favorable à la conservation du fer, le métal et la surface originelle sont préservés. Dans d'autres cas, la dégradation peut avoir évolué à un degré tel que le métal a disparu et que ne subsiste plus de l'objet que son empreinte dans la corrosion. Ainsi, le conservateur-restaurateur peut faire face aussi bien à des

De haut en bas, quelques étapes du dégagement d'une fibule (broche) en fer déformée provenant de la fouille de la route du Faubourg (2014). 1<sup>er</sup> siècle av. J.-C.





Partiellement dégagé, ce ciseau en fer des fouilles du Lavoëx (1998) a conservé des fibres de son manche en bois piégées dans la corrosion (à droite). Longueur totale 26,4 cm

corrosions très dures, adhérentes et par conséquent difficiles à retirer, qu'à des dépôts si tendres qu'il doit être très vigilant pour ne pas mettre à mal la surface sous-jacente.

Les chlorures ayant migré sous la surface d'origine des objets ferreux sont une autre source d'inquiétude. En effet, en présence d'eau et d'oxygène, certains sels voient leur volume augmenter considérablement jusqu'à soulever la surface de l'objet et parfois le déformer, voire le faire éclater, causant ainsi une importante perte d'informations. Les éclats doivent alors être remis en place et collés pour reconstituer l'objet avant même de débiter le travail de sablage.

Enfin, dans de rares cas, des restes organiques faisant partie intégrante de l'objet peuvent avoir été conservés par le processus de minéralisation. L'œil aguerri du conservateur-restaurateur doit pouvoir déceler ces traces historiques. Des restes de tissu sur un ressort de fibule ou les fibres de bois d'un manche d'outil, par exemple, peuvent être des indices éclairants pour l'identification de l'objet et de son usage. Dès leur apparition, ces restes organiques doivent être protégés de l'effet abrasif du sablage.

### Le fer à l'étude

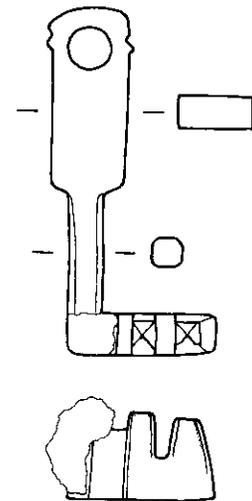
Après leur dégagement, les objets en fer sont inventoriés. Lors de cette étape, ils sont numérotés, mesurés, pesés et décrits. Le cas échéant, l'archéologue peut demander un complément d'information au conservateur-restaurateur, opération particulièrement rapide du

fait de la proximité des locaux de travail. L'étude porte sur tout un ensemble d'objets et s'efforce de mettre en évidence les spécificités qui permettront de mieux appréhender le site, les activités ou le statut socio-économique du groupe humain associé. Certaines de ces trouvailles sont illustrées pour soutenir le propos. Pour les pièces en fer, le dessin est habituellement préféré à la photo car il est potentiellement plus riche en détails pertinents. La collaboration de chacun s'avérant là aussi indispensable, le regard du dessinateur complètera celui des premiers intervenants.

### En fin de parcours

Après étude et/ou publication, les objets subissent un traitement de déchloruration. En effet, afin de permettre une conservation à long terme dans un milieu ambiant, que ce soit dans les dépôts archéologiques du site ou dans une salle d'exposition, il est nécessaire d'éliminer un des trois facteurs induisant la corrosion. Jusqu'alors, c'est l'humidité qui a été réduite; désormais, ce sont les sels de chlorure qu'on cherche à éliminer: les objets sont traités dans des bains alcalins successifs, permettant l'extraction des chlorures. En fin de traitement, ils sont encore rincés, séchés et protégés par un film de résine acrylique. Ils peuvent alors être stockés dans le dépôt des collections (humidité relative proche de 40%) ou exposés au Musée, dans des conditions hygrométriques moins restrictives.

Dessin à l'échelle 2:3 d'une clé antique en fer mise au jour au palais de Derrière la Tour. Plusieurs vues et sections permettent de comprendre la forme de l'objet



À Avenches, l'expérience a démontré que le dialogue et les échanges de connaissances permanents entre les différents spécialistes étaient garants de l'efficacité des interventions et surtout de l'enrichissement de l'étude. Une importance toute particulière est ainsi accordée à la proximité et à la collaboration étroite du conservateur-restaurateur, de l'archéologue et du dessinateur. Ces conditions réunies permettent de rationaliser le travail et de réduire les pertes de temps.

Laura Andrey  
Anika Duvauchelle  
Sandra Gillioz  
Myriam Krieg



De vrais trésors peuvent se dissimuler sous la rouille, à l'image de cette bague en fer ornée d'une intaille finement gravée. *Insula 15* (2013). Le dessin ci-contre est à l'échelle 2:1



■ La documentation graphique et photographique des vestiges et des biens culturels est une tâche primordiale dans les métiers du patrimoine. Depuis quelques années, un nouveau procédé révolutionnaire d'acquisition des données a été mis au point : la photogrammétrie numérique. Voici un bref aperçu de son application au sein du Site et Musée romains d'Avenches.

### La documentation du patrimoine archéologique

Lors d'une fouille archéologique, de nombreux dessins et photographies, associés à des descriptions écrites, sont réalisés. Ces documents deviennent des témoignages uniques de vestiges qui, la plupart du temps, sont inéluctablement détruits pour laisser place à de nouvelles constructions. Dans le domaine de la conservation-restauration, ces documents revêtent aussi une grande importance, dans la mesure où ils sont les témoins de la vie de l'objet à sauvegarder et de son évolution. Ils permettent de mettre en évidence les éventuelles dégradations qui s'opèrent au cours du temps et de documenter les différentes interventions de consolidation ou de restauration.

Dans les activités liées au patrimoine, les techniques de dessin n'ont

que peu évolué au cours du temps jusque dans un passé récent. Les relevés sont généralement réalisés à la main, de manière plus ou moins précise, que cela soit sous forme de simples croquis cotés ou de dessins à l'échelle sur papier ou film millimétré.

Il en va de même pour la documentation photographique, dominée durant l'ensemble des 19<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> siècles par les procédés analogiques (négatifs noir-blanc et couleur, diapositives et polaroids). L'arrivée des appareils numériques a peu à peu modifié les procédés d'acquisition des données : l'abandon des coûteuses pellicules a permis de multiplier les prises de vue, qui documentent la plupart des activités archéologiques. Couplés à des logiciels de photogrammétrie digitale de plus en plus perfectionnés, la photo numérique a permis conjointement le développement de nouveaux moyens de documentation précis et performants. Il est en effet dorénavant possible de reproduire une structure archéologique – un mur, un foyer, une mosaïque – voire la surface entière d'une fouille ou d'un monument, sous la forme d'un document informatique qui renferme toutes les informations spatiales – coordonnées et altitudes – ainsi que l'ensemble des informations touchant à l'aspect de l'objet documenté. S'il est vrai que d'autres nouveaux outils tels que les scanners laser 3D permettent aussi la création de tels relevés, leur

Relevé « traditionnel » d'une sépulture à inhumation d'époque romaine

## La photogrammétrie numérique

Une nouvelle technique de documentation au service du patrimoine



Four de verre de Derrière la Tour mis au jour en 1989. En haut, une photo prise pendant la fouille; en bas, une photogrammétrie numérique, réalisée vingt-cinq ans plus tard, du four prélevé en bloc et nettoyé



emploi reste en revanche limité, tant en raison de leur coût prohibitif que d'une utilisation complexe et fastidieuse. Les logiciels de photogrammétrie numérique, par leur « simplicité », ont ainsi démocratisé le processus d'acquisition de données tout en améliorant très sensiblement la précision et la qualité des relevés archéologiques.

Mais en quoi consiste cette nouvelle technique, qui s'avère être une petite

révolution dans le domaine de la documentation du patrimoine et quels en sont les principaux avantages ?

### Le principe de la photogrammétrie numérique

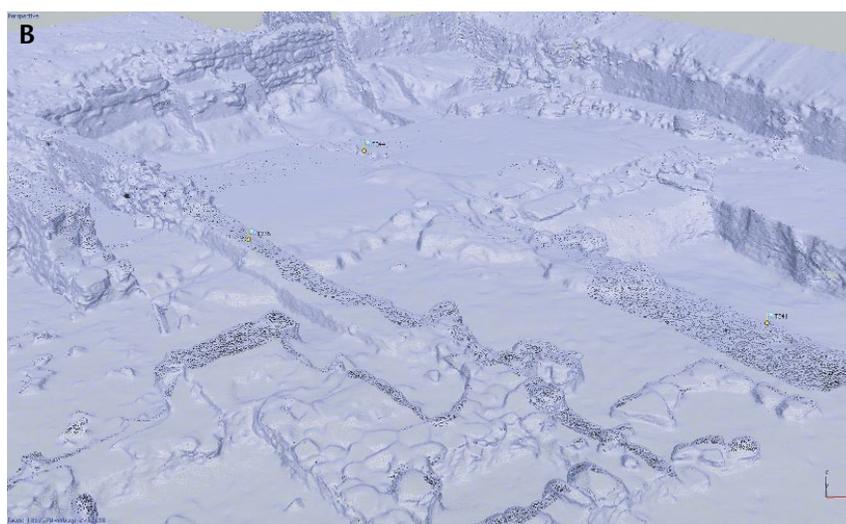
La photogrammétrie n'est pas un procédé nouveau en soi, puisque l'on doit les premières expérimentations dans le domaine, dès le milieu du 19<sup>e</sup> siècle, au scientifique français Aimé Laussedat

(1819-1907) et à l'architecte allemand Albrecht Meydenbauer (1834-1921). Il s'agit d'une méthode qui, à l'instar de nos deux yeux – distants de quelques centimètres –, reconstitue un objet sans distortion de perspective par l'utilisation de photographies prises de points de vue différents. Cette technique permettait, à l'époque, l'acquisition de données sans contact direct avec l'objet à étudier et ainsi de mesurer, par exemple, des bâtiments historiques, y compris les zones inaccessibles, et d'en faire des relevés architecturaux. Ce procédé a également été longtemps employé pour créer les cartes topographiques sur la base de photographies aériennes.

Les logiciels de photogrammétrie numérique reprennent ce principe, mais utilisent quant à eux la méthode de corrélation dense qui consiste – par le biais d'algorithmes – à reconnaître des zones identiques sur les différents clichés. Par ce biais, ils assemblent les photographies entre elles par une multitude de points en commun formant une sorte de « nuage » (A). À partir de ces derniers, un modèle numérique en trois dimensions est généré par triangulation (B). Une texture, respectant fidèlement les couleurs et les formes de l'objet, est ensuite appliquée sur cette trame (C). Enfin, la scène à documenter est géoréférencée, c'est-à-dire positionnée géographiquement, à l'aide de « cibles » qui ont été disposées et topographiées autour des vestiges.

Les documents informatiques ainsi produits sont exportés sous la forme d'ortho-images, elles mêmes imprimées à une échelle prédéfinie, par exemple au 1:20, pour être annotées sur le terrain par les archéologues ou par les restaurateurs. Une exploitation de ces documents directement sur un ordinateur portable ou une tablette est également possible. Il reste dans tous les cas indispensable de décrire et commenter les vestiges représentés sur ces ortho-images, sur le terrain, en observant le sujet à étudier. L'un des intérêts majeurs de la méthode est précisément de libérer du temps pour la réflexion grâce à un enregistrement plus rapide des données « brutes ».

**Illustration du principe de la photogrammétrie numérique appliquée à l'archéologie de terrain (fouille de la route du Faubourg 2014). Les lettres renvoient au texte ci-dessus**



Les prises de vue pour la création d'une photogrammétrie numérique ne nécessitent pas d'étalonnage préalable de l'appareil photo; seuls le respect des règles de base pour l'obtention d'un bon cliché et un recouvrement important des prises de vue, de plus de 60%, sont indispensables pour un fonctionnement satisfaisant du procédé. Il est ainsi aisé, simplement en le photographiant sous plusieurs angles, de modéliser un paysage, un bâtiment ou, en ce qui concerne l'archéologie, des objets ou des vestiges antiques. Suivant les dimensions du sujet à documenter, les clichés sont obtenus à l'aide d'un drone, ou plus simplement en fixant l'appareil photographique au bout d'une perche. Pour les vestiges ou les objets de dimensions plus réduites, les photographies peuvent être prises sans artifice particulier.

La documentation de terrain, lors de fouilles archéologiques, est ainsi grandement simplifiée et nettement plus précise, et cela d'autant plus si l'objet à documenter est complexe. Pour les spécialistes en conservation-restauration, la photogrammétrie numérique permet

de simplifier la mise en place du suivi (ou « monitoring ») d'objets tels que les murs encore visibles du théâtre romain ou du mur d'enceinte d'Avenches ou de mosaïques, telles celles des *villae* romaines d'Orbe ou de Münsingen (BE). Cette technique peut aussi s'appliquer à des objets mobiliers, que cela soit pour les documenter dans le cadre d'une étude ou pour fournir une base pour l'établissement de constats de conservation-restauration.

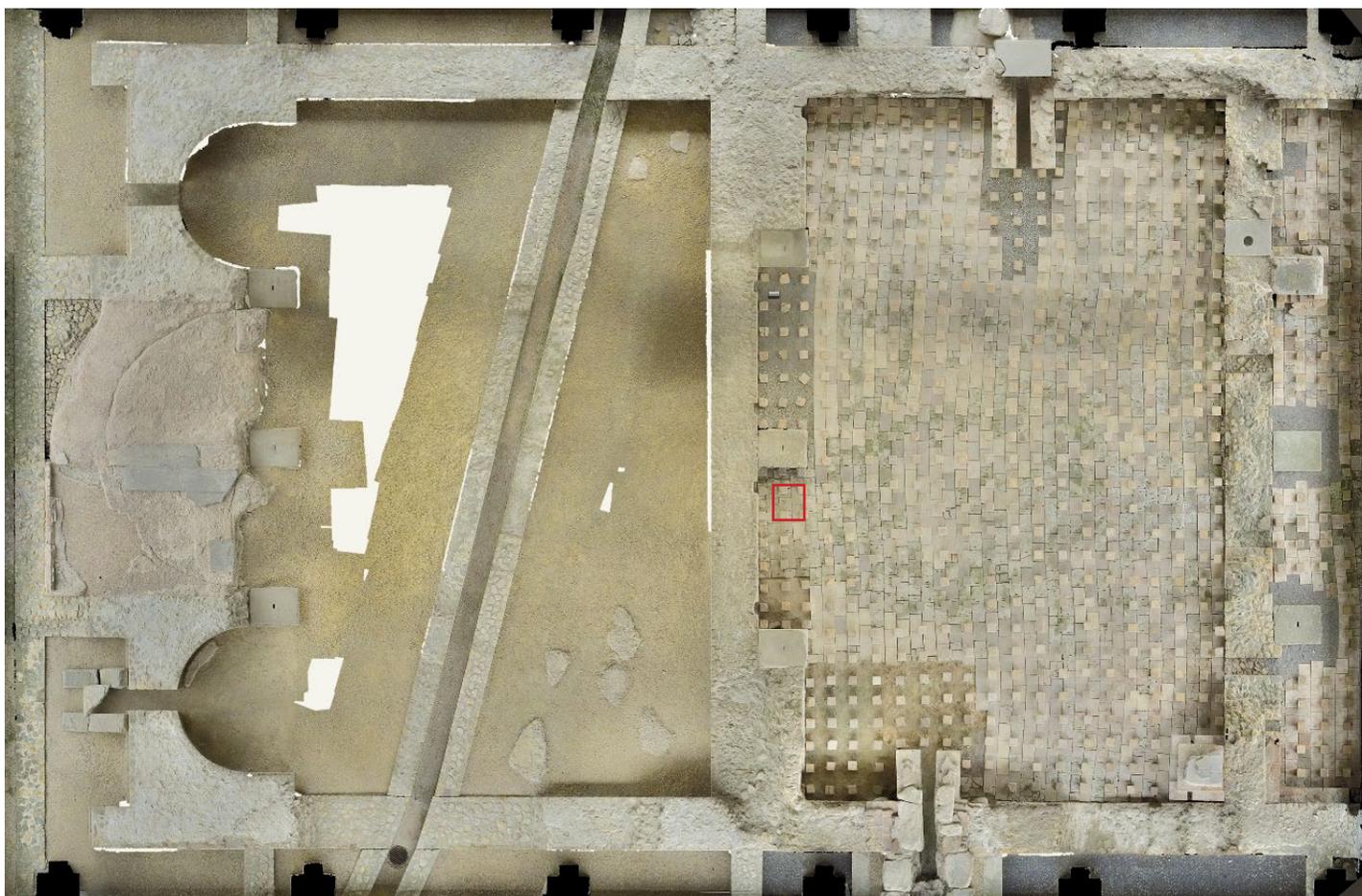
### Une petite révolution

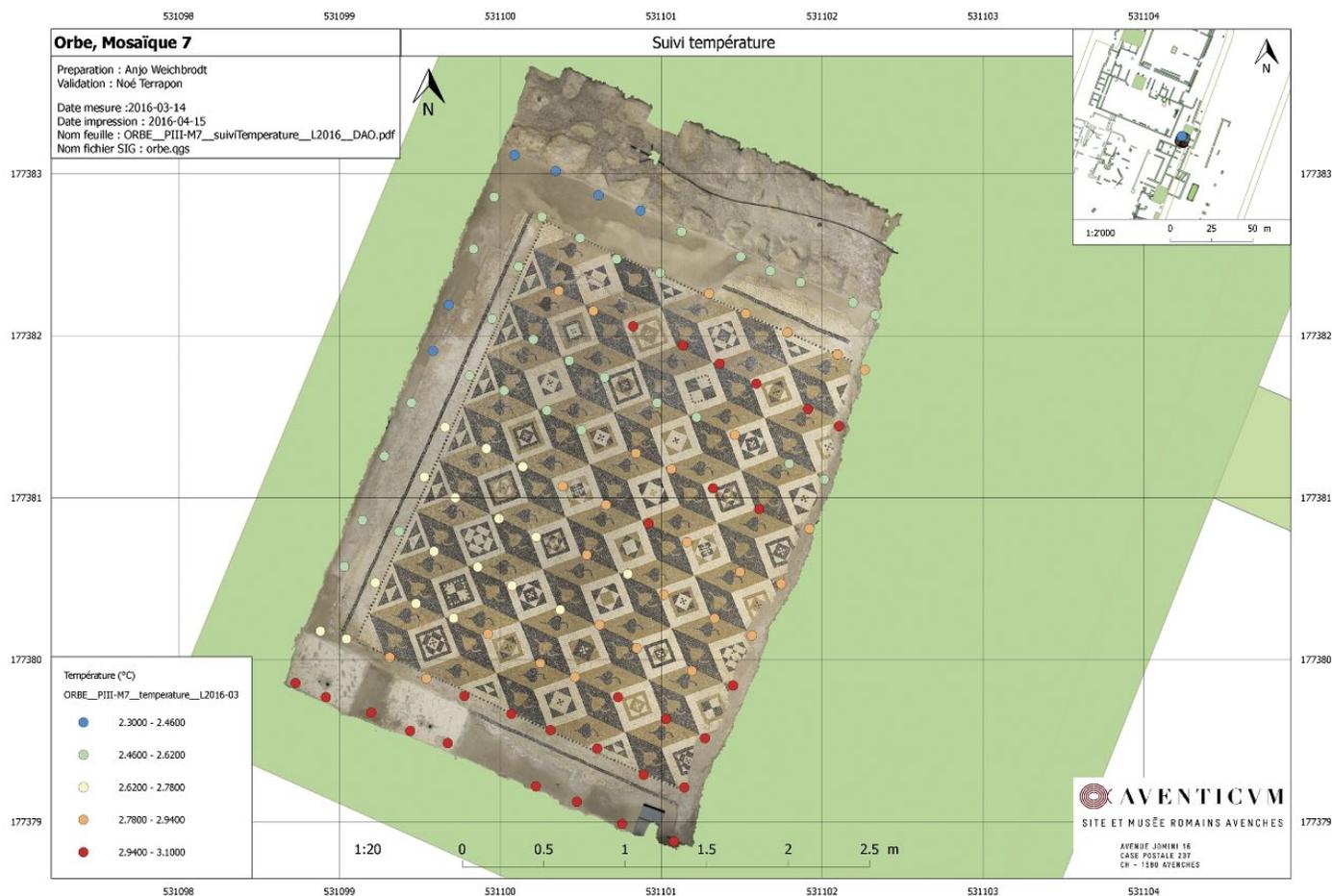
Il y a peu d'avancées technologiques que nous puissions objectivement qualifier de révolutionnaires. En ce qui concerne le procédé que nous venons de présenter, c'est surtout son aspect

**Vue en plan de la partie actuellement visible des thermes de Perruet (insula 29), réalisée par photogrammétrie numérique. La surface documentée est d'environ 32 sur 21 m. À gauche, la salle froide (*frigidarium*) et à droite, la salle tempérée (*tepidarium*). La vue de détail ci-contre, montrant des empreintes de pattes de chien sur une dalle de terre cuite (avant sa cuisson), met en évidence la précision et la qualité du document obtenu. La situation de ce détail est indiquée par le rectangle rouge proche du centre de l'image**

« démocratique », qui découle d'un coût peu élevé, d'une mise en œuvre aisée sur le terrain et d'une prise en main relativement facile du logiciel, qui justifie cet adjectif.

Il faut ajouter à cela que dans le cas du Site et Musée romains d'Avenches, l'utilisation multisectorielle de cette technologie – sur les fouilles et dans le cadre de travaux de conservation-restauration – conduit à des échanges fructueux à propos de son application, créant une dynamique constructive et





Document de travail du laboratoire de conservation-restauration, incluant une ortho-image (vue verticale géoréférencée) de la mosaïque 7 d'Orbe-Boscéaz. Le document affiche les températures mesurées en surface de la mosaïque en mars 2016

suscitant des adaptations constantes des procédures aux besoins spécifiques des corps de métier.

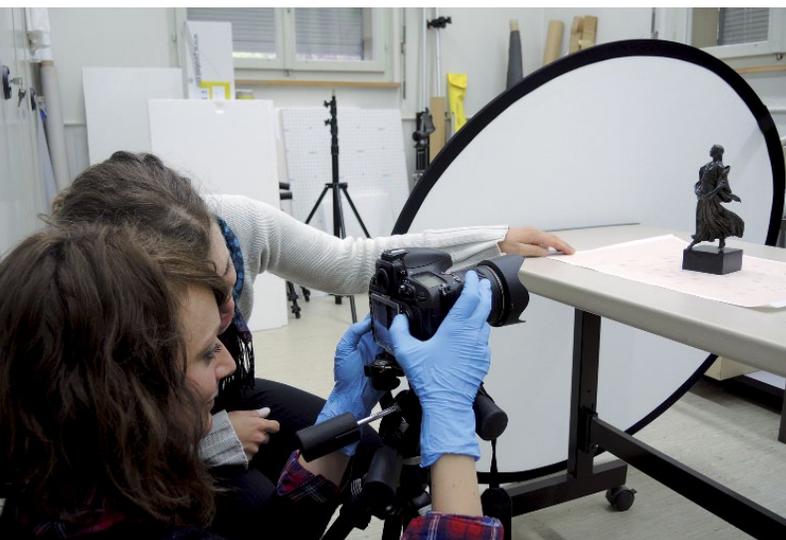
Évidemment, chaque nouvelle méthode présente des inconvénients, le principal résidant ici, comme pour

beaucoup de données numériques, dans l'archivage des documents produits, très gourmands en espace informatique. Par ailleurs, il faut bien insister sur le fait que l'ortho-image d'un vestige n'est pas à elle seule un document archéologique complet et suffisant, même s'il est tentant de la considérer comme telle au vu de sa précision et de sa qualité. Elle devient un document exploitable dès lors qu'elle a été annotée et commentée judicieusement par un conservateur-

restaurateur ou un archéologue avisé. Aucune technologie ne peut se substituer à l'œil de l'expert...

Hugo Amoroso  
Anjo Weichbrodt

Des essais d'application de la photogrammétrie numérique à des objets mobiliers – ici une statuette en bronze de danseuse – sont actuellement en cours





## Les monuments d'Aventicum en couleurs et en stéréo

■ *Devant des vestiges très arasés, il n'est pas aisé de se représenter l'aspect originel des bâtiments antiques. Des lunettes « stéréoscopiques », installées aux abords de plusieurs monuments d'Avenches, offrent aux visiteurs des restitutions tridimensionnelles de ces édifices, peuplées de personnages.*



**Point de vue sur le sanctuaire du Cigognier choisi pour la réalisation de la restitution graphique. Au centre, le podium du temple sur lequel se dresse la fameuse colonne qui lui a donné son nom**

Photo Bernard Reymond, Yverdon-les-Bains

citoyens assistant à un sacrifice au pied d'un temple ou une foule assise sur les gradins d'un théâtre.

Grâce aux outils actuels de dessin et de modélisation numérique, il est possible d'aborder ces questions sans investissements démesurés. Des restitutions virtuelles peuvent être désormais proposées depuis des points de vue précis et dans l'axe de vue exact du visiteur. Ces outils graphiques modernes peuvent en outre être combinés avec un système de visualisation connu depuis près de deux

siècles, la stéréoscopie. Cette méthode consiste à visionner conjointement deux images presque identiques, mais construites selon deux points de vue légèrement décalés. Appliquée à un édifice en ruine, elle livre une vision globale tridimensionnelle d'un monument dont il ne resterait plus aujourd'hui que quelques maigres vestiges. À Avenches, des lunettes fixes sur pied, dénommées « stéréoscopes », installées dans le paysage, permettent ainsi de visionner librement et en tout temps ces images 3D et sont donc, si l'on peut dire, comme des télescopes orientés vers un lointain passé. Elles offrent la possibilité de comparer, à partir de points de vue identiques, le paysage actuel avec des scènes de vie dans leurs cadres antiques.

Quand on visite les vestiges de monuments anciens, on doit souvent faire preuve de beaucoup d'imagination. En effet, les imposants édifices du passé, tels que théâtres, temples, établissements thermaux et grandes demeures privées, ne sont la plupart du temps conservés qu'au niveau de leurs fondations. Il arrive certes que des maçonneries soient préservées sur quelques mètres de hauteur ou que l'une ou l'autre imposante colonne se dresse encore majestueusement vers le ciel. Néanmoins, il reste difficile de se représenter l'aspect originel des édifices sans une connaissance approfondie de l'architecture antique. Par ailleurs, dans un environnement de vertes prairies ou d'immeubles modernes, la seule imagination atteint rapidement ses limites quand il s'agit de restituer un groupe de

**Reconstitution architecturale du temple du Cigognier selon le point de vue de la photo ci-dessus**

Illustration Bernard Reymond, Yverdon-les-Bains





Ci-dessus, une vue des fondations du temple de la Grange des Dîmes prise depuis l'emplacement choisi pour la lunette stéréoscopique

Ci-contre, la projection de la reconstitution tridimensionnelle du temple de la Grange des Dîmes dans le paysage actuel. Cette vue doit servir à la construction de la scène de vie située dans l'enceinte du sanctuaire

Photo et illustration Bernard Reymond, Yverdon-les-Bains; reconstitution architecturale Matthias Glau



Réaliser de telles restitutions, de façon à ce qu'elles soient les plus fidèles possibles à la réalité, et à la fois parlantes et attrayantes sur le plan didactique, implique un travail important en amont. Seule une étude architecturale approfondie des vestiges conservés permet d'élaborer la modélisation 3D d'un monument, qui servira de base à l'image à réaliser.

Conjointement à ce travail de fond indispensable, il s'agit également de définir un style de rendu pour les images

**Le porche d'entrée principal de l'amphithéâtre depuis la place du Rafour: état actuel et esquisse de mise en scène d'une procession antique pénétrant dans l'édifice**

Photo et dessin Bernard Reymond, Yverdon-les-Bains



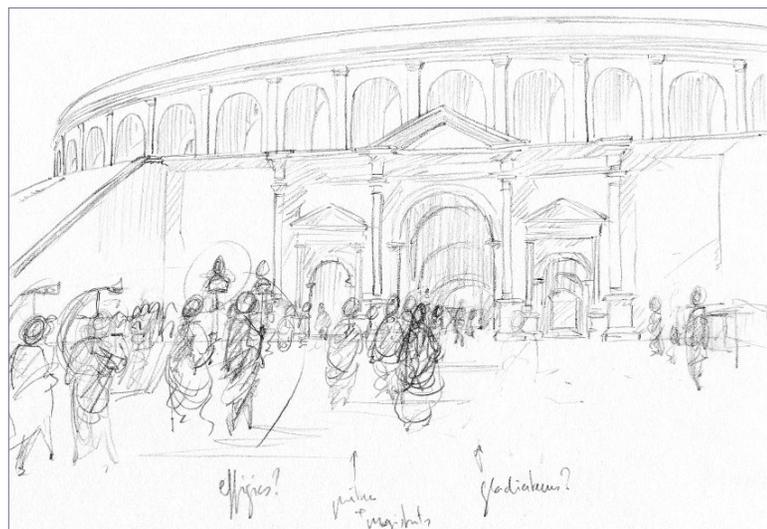
à produire. Les outils modernes offrent une multitude d'options, de la simple reconstitution volumétrique à la réalité virtuelle. Dans le cas des monuments d'Avenches, nous avons opté pour une méthode mixte, alliant un rendu détaillé des architectures et une exécution à l'aquarelle. Ce choix délibéré résulte d'une préoccupation déontologique: un traitement du type «réalité virtuelle» nous semble en effet trop «définitif», masquant le caractère hypothétique des restitutions et donnant fausement l'idée d'une réalité antique connue dans ses moindres détails.

Le traitement à l'aquarelle, notamment quand il est appliqué avec le talent de l'illustrateur scientifique Bernard Reymond, est au contraire plus conforme à l'esprit de l'esquisse et de la fiction.

Cela est d'autant plus important qu'il ne s'agit pas seulement de représenter des architectures mais également de figurer des groupes humains qui évoluent et interagissent dans cet environnement construit.

C'est en mai 2016 qu'un premier «stéréoscope» a été mis en place sur le terrain du sanctuaire du Cigognier. Dans le courant de l'été, d'autres suivront à l'amphithéâtre, au théâtre et aux abords du temple de la Grange des Dîmes. L'objectif à moyen terme est d'associer à chaque monument d'Aventicum au moins une lunette – mais de préférence plusieurs – de façon à rendre ses vestiges compréhensibles du grand public et à révéler leurs qualités architecturales.

Thomas Hufschmid



## La Grande Histoire d'Aventicum

**Du 1<sup>er</sup> au 31 juillet 2016** (hors soirées d'Avenches Opéra) sur le site du sanctuaire du Cigognier à Avenches

Pour retracer les 2'000 ans de splendeur et de rayonnement de l'ancienne Capitale des Helvètes, un spectacle filmique et scénographique, historique et culturel, en 3D son et lumière est présenté cet été pour la première fois dans le cadre somptueux et insolite du site romain d'Aventicum.



La 1<sup>ère</sup> édition de « La Grande Histoire d'Aventicum », intitulée « **L'Esclave et le Hibou** », se déroule dans le cadre unique du sanctuaire du Cigognier. Elle raconte comment Vincent, un jeune Avenchois contemporain, est tout à coup interpellé par le murmure de Fotis, une esclave helvète née sous le règne de Marc Aurèle, qui songe à ce que deviendra Aventicum et l'Empire romain deux mille ans plus tard. Le film est projeté en plein air sur trois écrans géants, dont le central affiche les images en 3D. D'autres éléments extérieurs, comme l'éclairage des somptueux monuments romains, complètent la mise en scène. Les spectateurs sont ainsi immergés au cœur du récit, entre réalité et imaginaire.

Les gradins couverts offrent 488 places assises, avec zone VIP réservée.

Information et réservation :  
[www.aventicum3D.ch](http://www.aventicum3D.ch)

### Crédit des illustrations

Sauf mention en légende, les illustrations graphiques et photographiques ont été réalisées par les collaborateurs du Site et du Musée romains d'Avenches ou sont déposées au Musée romain d'Avenches.

## 25 juin 2016

Assemblée générale de l'Association Pro Aventico à 9h30 à l'Hôtel de la Couronne à Avenches (3<sup>e</sup> étage).  
L'Assemblée sera suivie, vers 11h, de la présentation de l'actualité des fouilles par Pierre Blanc et ses collaborateurs (« Apéritif du Musée »)

De nombreuses manifestations et visites sont organisées en 2016 dans le cadre de l'exposition temporaire « *Partout chez soi?* » :

- 26 juin \*** Visites guidées gratuites (Avenches et Vallon)
- 9 juillet (11h)** Visite guidée gratuite (Avenches)
- 10 juillet (10h30)** Visite guidée thématique gratuite (Avenches, dépôt, r. de Berne 23)
- 13 juillet \*\*** Visites guidées gratuites (Avenches et Vallon)
- 15 juillet (19h)** Visite guidée gratuite (Avenches)
- 23 juillet (11h)** Visite guidée gratuite (Avenches)
- 24 juillet (10h30)** Visite guidée thématique gratuite (Avenches, dépôt, r. de Berne 23)
- 27 juillet (18h)** Visite guidée gratuite (Avenches)
- 1<sup>er</sup> octobre (15h)** Contes du monde (Musée de Vallon)
- 11 septembre \*** Visites guidées gratuites (Avenches et Vallon)
- 2 octobre \*** Visites guidées gratuites (Avenches et Vallon)
- 19 novembre (11h)** Conférence de Philippe Mudry, suivie d'un repas « saveurs du monde » et à 14h d'une table ronde
- 20 novembre \*** Visites guidées gratuites (Avenches et Vallon)
- 18 décembre \*** Visites guidées gratuites (Avenches et Vallon)

\* 14h au Musée d'Avenches et 15h30 au Musée de Vallon

\*\* 16h au Musée de Vallon et 18h au Musée d'Avenches

## NOUVELLE PUBLICATION

### Avenches. Photos d'hier et d'aujourd'hui

Denis Corminboeuf (dir.)

Fribourg, 2016, 98 pages

ISBN 978288355187

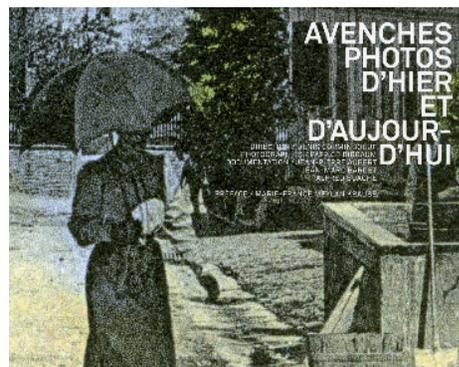
L'exposition mise sur pied dans le cadre du bimillénaire d'Avenches en 2015 (voir *Aventicum* 27, mai 2015, p. 15) par un groupe de passionnés a remporté un franc succès. L'idée de lui donner une suite avait alors germé et, grâce à l'encouragement d'un généreux donateur du lieu, le projet de réalisation d'un livre-souvenir a pu être lancé.

La publication de ce livre permet non seulement de mettre en valeur le travail du photographe Patrice Birbaum, mais aussi de nombreuses vues anciennes issues de collections publiques et privées.

L'Association Pro Aventico est heureuse d'avoir apporté sa contribution à l'édition de cet ouvrage. Elle en a acquis un certain nombre d'exemplaires, qu'elle propose à ses membres à un prix préférentiel.

Prix : CHF 29.-

CHF 20.- pour les membres de l'APA dans les limites du stock disponible  
(+ frais de port et d'emballage)



NOUVEAUTÉ 2016  
PLACES ASSISSES DÈS 40.-  
TARIF FAMILLES DES 100.-

CREDIT SUISSE

**MADAMA Butterfly**  
UN OPÉRA DE G. PUCCINI

BILLETTERIE  
AVENCHESOPERA.CH  
[ticketcorner.ch](http://ticketcorner.ch)

festival  
AVENCHES  
OPÉRA

JE 30.06 | JE 07.07 | MA 12.07  
SA 02.07 | SA 09.07 | VE 15.07



# Partout chez soi ?

Migrations et intégrations dans l'Empire romain

**04.06.2016 – 08.01.2017**

**MUSÉE ROMAIN D'AVENCHES  
MUSÉE ROMAIN DE VALLON**

[www.aventicum.org](http://www.aventicum.org) [www.museevallon.ch](http://www.museevallon.ch)

