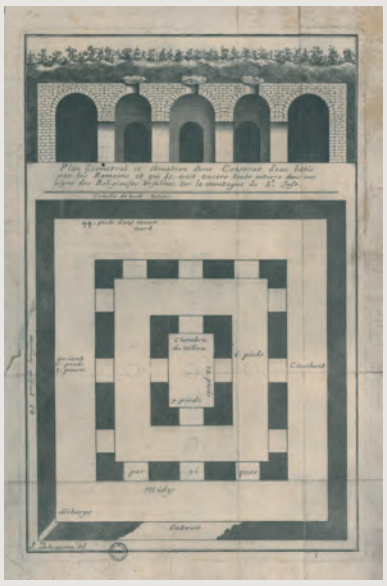
Le scanner laser 3D en archéologie

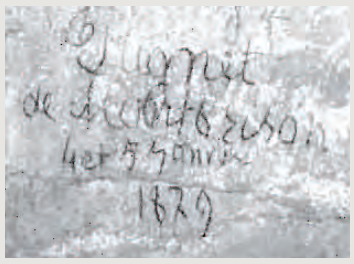
Paramétrage du scanner avant le levé

Cet outil, utilisé dans l'industrie, la construction ou l'architecture, offre à l'archéologue une image précise et rapide des vestiges. Le scanner laser permet l'acquisition de données tridimensionnelles grâce à un balayage laser à 360° tous azimuts. L'instrument mesure la distance et la réflectivité de chaque obstacle que rencontre le laser et génère un nuage de points. Plusieurs positions de scan sont nécessaires pour numériser un monument ou une façade et minimiser les zones d'ombre. Le fichier brut peut comporter plusieurs centaines de milliers de points exploités ensuite à l'aide de logiciels spécialisés.



Plan géométral et élévation d'une conserve d'eau Delamonce (1694) ©BML_Est. Coste 323

Vue d'une galerie de la « grotte Bérelle »



Graffito extrait du modèle numérique

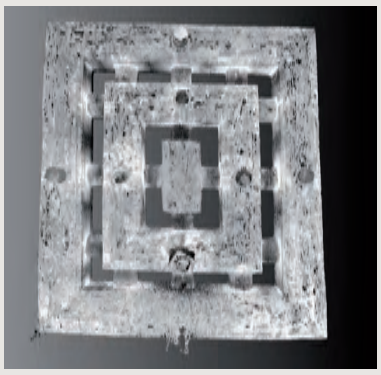
Depuis 2008, le Service archéologique de la Ville de Lyon collabore avec la Maison de l'Orient et de la Méditerranée (UMR 5138 du CNRS) dans le domaine de l'acquisition et du traitement des données 3D.

Le relevé de la «grotte Bérelle»

Détail des murs et boudins d'étanchéité en tuileau

Les deux équipes ont ainsi réalisé le relevé de la citerne romaine dite « grotte Bérelle », située sous une cour du Lycée Saint-Just (Lyon 5e).

L'édifice, classé aux Monuments historiques en 1862, est connu depuis le XVIe siècle. Il se compose d'une pièce centrale et de deux galeries concentriques voûtées communiquant entres elles par une série d'ouvertures pratiquées dans les murs. L'alimentation de la citerne était assurée par un aqueduc, probablement celui de l'Yzeron. Les parois sont enduites d'un mortier de tuileau hydrofuge recouvert de graffiti laissés par les visiteurs au fil des siècles.



Vue zénithale d'ensemble

La technologie scanner laser 3D s'adapte aux contraintes liées à ce type de contexte (obscurité et forte humidité). Le travail, effectué en une demi-journée, a produit un ensemble de 24 scans. Le référencement (positionnement des scans les uns par rapport aux autres) est réalisé grâce à des sphères et des cibles en papier réparties dans l'édifice. La densité adoptée est d'un point tous les 2 mm à 10 m de distance : le fichier généré, contenant plus d'un million deux cent mille points, est ensuite traité par ordinateur.

Une mémoire virtuelle du site

La maquette 3D de la citerne constitue une archive numérique de l'édifice dans son état actuel. Ces données permettent la réalisation d'un plan de masse et de coupes longitudinales et transversales de la citerne.
Grâce aux outils d'analyse spatiale il est possible d'estimer le volume d'eau maximum stocké dans la citerne (700 m³).

Vue perspective d'ensemble

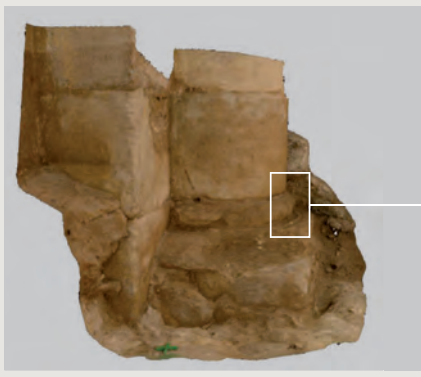
Les ortho-photographies (clichés géométraux des élévations) extraites du modèle facilitent l'étude des nombreux graffiti.
La réalisation d'une vidéo permet la visite virtuelle d'un édifice inaccessible au public.

Vue perspective depuis l'intérieur du modèle numérique

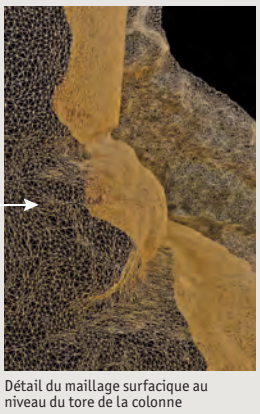
Vue perspective depuis l'intérieur du modèle numérique

Ortho-photographie d'une élévation de la galerie

La photogrammétrie architecturale



Résultat du traitement photogrammétrique sur une base de colonne (Ile Barbe, Lyon 9e)



Détail du maillage surfacique au niveau du tore de la colonne

Née des dernières innovations en matière de traitement informatique de l'image, la photogrammétrie automatique offre un résultat similaire au scanner laser. Son principe est basé sur l'exploitation d'une couverture photographique complète et redondante de l'objet. Chaque prise de vue est positionnée dans l'espace grâce à la reconnaissance automatique des points communs entre les différents clichés et permet la reconstruction de la scène en 3D.
Sa mise en œuvre simple, peu coûteuse et adaptée aux milieux difficiles d'accès, explique la place de plus en plus importante qu'elle prend en archéologie.

sauf mention contraire, illustrations ©SAVL

Service Archéologique de la Ville de Lyon (SAVL)
10 rue Neyret 69001 Lyon - 04 72 00 12 12
www.archeologie.lyon.fr

VILLE DE LYON