

En archéologie, comme dans bien d'autres disciplines, l'avènement du numérique a profondément bouleversé les méthodes et les outils quotidiennement utilisés, et plus globalement nos habitudes de travail dans leur ensemble. Toutefois, ces changements ont parfois conduit à l'émergence de travers que seules l'expérience et la pratique ont permis de mettre en évidence et de corriger progressivement. Un des exemples les plus flagrants concerne la photographie. En effet, si la photographie numérique a permis de s'affranchir de la nécessité de sobriété liée au coût des pellicules argentiques, elle s'est également traduite, à l'inverse, par une multiplicité irréfléchie du nombre de clichés, produisant ainsi une documentation numérique massive, trop souvent inutile. Cependant, le développement de la photographie numérique a également permis, conjointement à celle de la capacité de calcul des ordinateurs personnels, de démocratiser l'usage de la photogrammétrie. Cette technique permet de mesurer des scènes en 3D à partir de données photographiques en 2D. En archéologie, cette situation a mené au remplacement progressif de tout ou partie de nos relevés de terrain traditionnels (à la main, sur support papier millimétré) par des levés produits par photogrammétrie. Les images de vestiges archéologiques deviennent alors de véritables supports aux relevés techniques et scientifiques. Or la bonne pratique de ce procédé implique la maîtrise d'un ensemble de connaissances et de technique lors des phases d'acquisition et de traitement que de nombreux utilisateurs ont tendance à négliger tant les interfaces des logiciels actuels en simplifient l'usage. Cette impression, qui n'en est clairement qu'une, conduit même parfois à caricaturer son usage en une démarche « presse boutons » alors qu'en réalité sa mise en œuvre relève de processus pourtant hautement scientifiques.

Si les applications de la photogrammétrie sont nombreuses et variées, l'emploi qu'en fait l'archéologie est aujourd'hui bien standardisé dans la grande majorité de ces usages. Il s'agit principalement de remplacer les traditionnels relevés en plan, en coupe et en élévation des vestiges archéologiques, par la production d'ortho-images, dites orthomosaïques, et de modèles numériques de surfaces.

Cette publication, qui prend la forme d'un guide à destination de la communauté archéologique, est issue d'une série de constats, entre autres : celui d'une grande diversité dans la mise en œuvre de ces techniques sur le terrain (des attendus du lever au choix des équipements) ; la formation autodidacte de très nombreux archéologues ; le recours quasi-systématique à des logiciels qui privilégient la simplicité d'utilisation à la reproductibilité des résultats ; l'hétérogénéité notable dans la façon de

qualifier (qualité, précision) les données photogrammétriques publiées. Par conséquent, le premier objectif de ce guide est de permettre à tous d'avoir recours à ces outils, dans la pratique quotidienne de sa discipline, par le recours à des équipements communs et par l'usage d'un logiciel libre et gratuit, issus des recherches scientifiques menées par les principales unités de recherches françaises en photogrammétrie. Le second objectif est de proposer un processus complet et ciblé aboutissant à la production d'orthomosaïque à partir de plusieurs photographies numériques. En effet, les principes de la photogrammétrie permettent également la production de nuages de points décrivant la scène capturée sous une forme tridimensionnelle, mais cet aspect de la méthode et son utilisation ne seront pas ou quasiment pas abordés dans cet ouvrage.

Précisons enfin que le contenu de ce guide est issu de huit années d'expérimentation et de développement méthodologique au cours desquelles nous avons pu tester de multiples logiciels et équipements dédiés, des plus coûteux à la solution libre retenue, en passant par les systèmes les plus couramment utilisés dans notre discipline. Une grande partie de ces développements méthodologiques ont été réalisés dans le cadre des projets de recherches archéologiques de l'UMR 6249 Chrono-environnement, et tout particulièrement celles menées sur le site de Bibracte. Une grande partie de ces travaux sont d'ailleurs tirés de la thèse de doctorat de Q. Verriez (université de Bourgogne/UMR 6298 ArTeHiS) financée dans le cadre d'une convention Cifre conclue entre l'EPCC Bibracte et l'Association Nationale de la Recherche et de la Technologie (ANRT), sans laquelle ce travail n'aurait pu voir le jour.

Nous proposons donc ici un protocole de photogrammétrie complet, basé sur des exemples concrets et éprouvés, directement issus de contextes archéologiques, respectant les recommandations récentes du Consortium 3D SHS (Huma-Num). L'objectif est de fournir aux archéologues les informations essentielles pour produire des orthomosaïques pertinentes et critiquables par la communauté scientifique.

Nous présentons dans un premier temps un certain nombre de bases théoriques destinées à un public non spécialiste de photographie, d'optique et d'image numérique. Nous passons ensuite en revue les instruments nécessaires et les paramètres à respecter pour réaliser une campagne d'acquisition sur un chantier archéologique. Le cœur de l'ouvrage est consacré à la phase de traitement. Il propose un protocole complet avec MicMac, logiciel libre destiné à un public scientifique, qui met en avant des résultats transparents et reproductibles. Enfin, la dernière partie aborde les aspects essentiels pour la conservation et la diffusion de ce type de données.