

CHAPITRE 3

Protéger et fouiller
un site archéologique

INTRODUCTION

Alexandre Livingstone Smith¹

Ce chapitre explique les principes de la protection et de la fouille des sites. Il aborde les différentes méthodes d'analyse de sites (carottage, sondage, fouilles extensives) et les différents contextes dans lesquels les fouilles peuvent avoir lieu. En résumé, ce chapitre traite de l'identification des processus de formation des sites et des divers degrés de précision avec lesquels les faits archéologiques peuvent être enregistrés, ainsi que de l'importance de l'interprétation stratigraphique.

En ce qui est des processus de formation, il est absolument crucial de comprendre comment les artefacts et les écofacts associés à un site sont arrivés là où ils ont été mis au jour. Il faut toujours s'assurer que les objets présents dans une couche y ont été laissés par l'homme, car ils peuvent parfois être déplacés et déposés par des phénomènes naturels. Trouver des objets de types très différents ensemble dans la même unité (par exemple du matériel lithique de l'Âge de la Pierre ancien associé à des tessons de poterie ou des scories de métal) indique que quelque chose ne va pas sur ce site, mais les perturbations peuvent être plus subtiles. En ce qui concerne la précision des enregistrements, il faut toujours garder à l'esprit qu'une fois fouillé, un contexte archéologique est détruit. Il est donc essentiel de savoir le plus précisément possible où les artefacts et écofacts ont été récoltés et avec quoi ils étaient associés. Mais un l'archéologue peut travailler avec degrés de précision. Dans certains cas, comme dans une fosse, savoir de quelle couche provient l'objet peut être suffisant. Dans d'autres cas, par exemple dans un site de taille ou un campement datant de l'Âge de la Pierre, il peut être utile de numéroter chaque artefact et écofact et d'enregistrer sa position en trois dimensions. Enfin, même s'il peut arriver de ne trouver au premier abord aucune explication cohérente, il est impératif, avant de dessiner le profil d'une fouille, d'avoir une certaine compréhension de la manière dont les choses sont devenues ce qu'elles sont. Les humains font des choses – ils jettent les objets, creusent des trous, construisent des bâtiments, etc. –, et ces choses tombent, se décomposent et se remplissent, généralement en suivant les lois de la gravité. Une fois que la gravité a fini son travail, les animaux se nourrissent des restes organiques et creusent à travers les couches du site. Enfin, l'eau de ruissellement et le vent peuvent éroder les sédiments. Il est important d'être capable de décrire les sections stratigraphiques d'un site, même si les détails du processus ne sont pas totalement compris. Il faut s'assurer que ce que montrent les photos, les enregistrements et les dessins sera compris par d'autres personnes. Si certaines parties d'un profil ne sont pas comprises, il est important de les marquer comme telles dans les dessins. Il sera plus facile de donner du sens aux choses par la suite.

Les différents auteurs qui ont contribué à ce chapitre mettent en évidence ces différents points, veillant à ce que toute une variété de contextes soient présentés. Comme ces contributions ne constituent qu'une introduction de base au terrain, elles donnent généralement des conseils pour des lectures plus approfondies. Ensemble, elles fournissent une série de directives pour fouiller divers types de sites dans divers contextes.

Ralph Vogelsang s'attaque au sujet très large des fouilles concernant l'Âge de la Pierre. Il expose les caractéristiques spécifiques de ce type d'archéologie, où il n'y a aucune trace de structures construites et où les archéologues ne peuvent reconstruire les comportements des premiers humains que de manière indirecte. Cette situation explique pourquoi les caractéristiques des objets et le contexte de découverte qui les relie sont si cruciaux – c'est en effet *le* concept le plus important de l'archéologie en général. De plus, il faut toujours garder à l'esprit que chaque type de site, en plein air ou en abri sous roche, peut refléter des aspects spécifiques des activités humaines. Pour enregistrer ces informations et pouvoir interpréter un site, il est nécessaire de noter toutes les découvertes en trois dimensions. À cet égard, l'auteur propose une manière simple d'obtenir les données percutantes sans recourir à un équipement sophistiqué. Les techniques de fouille et d'enregistrement sont ensuite considérées, avec différentes possibilités pour noter la positions des artefacts. Enfin, des conseils sont donnés sur la manière de refermer le site après la fouille. Il est important de préserver des parties non-fouillées sur le site et faciliter ainsi de futures fouilles.

La contribution de **Hans-Peter Wotzka** se focalise sur la fouille de villages. Comme il est difficile de fouiller un village entier et ses alentours, il faudra soigneusement définir les buts des fouilles, sur base des questions auxquelles on souhaite apporter des réponses. L'auteur présente une série de questions de recherche, mais remarque qu'à ce stade, l'archéologie de village en Afrique sub-saharienne ne peut pas être trop sélective ! Des questions de recherche claires sont cependant toujours importantes et affectent la conception générale de la recherche ainsi que les stratégies de fouilles. Concernant ces dernières, une distinction est faite entre dépôts superficiels et profonds. Pour ces deux types de contextes, des conseils sont donnés sur la manière d'ouvrir sur le passé une fenêtre bien appropriée. Cette contribution se termine par des considérations générales sur les méthodes de fouille et d'enregistrement, ainsi que sur la protection des sites.

¹ Service Patrimoines, Musée royal de l'Afrique centrale, Université libre de Bruxelles, Belgique et GAES-Université de Witwatersrand, Afrique du Sud.

Alain Assoko Ndong examine étape par étape la fouille de structures en fosse. Les fosses, leurs usages et leur rôle au sein des sites archéologiques sont expliqués. Des recommandations sont données sur la mise en place de grilles de référence et l'identification, le nettoyage et la photographie des fosses. Cela inclut la mise en place d'un axe de coupe, l'utilisation du triangle de Pythagore et la fouille en elle-même. En ce qui concerne cette dernière, il recommande l'usage de strates artificielles, à l'aide desquelles les contextes archéologiques distincts peuvent être séparés. Il souligne également l'importance d'un système clair en ce qui concerne le marquage et la mise en sachet du matériel. Il suggère aussi une procédure pour marquer et numéroter chaque artefact. Enfin, il explique comment l'origine des fragments individuels, après remontage, peut aider à interpréter l'histoire d'une structure.

Jeffrey Fleisher aborde le processus complexe des fouilles urbaines. Il considère ce qui peut être appris des contextes urbains, mettant en évidence la variété des urbanismes et le regain d'intérêt que connaît leur étude – en insistant sur les fonctions des sites, plutôt que sur leurs caractéristiques typologiques. Il est important de planifier soigneusement les buts et la conception générale de chaque fouille. Celle-ci repose sur des systèmes d'enregistrement établis et une coordination bien structurée du travail de terrain, d'autant plus que les fouilles urbaines génèrent un très grand nombre de données. La majorité de ces données doivent être protégées et traitées sur le terrain, procédure qui doit être bien élaborée à l'avance. Enfin, l'auteur résume trois aspects essentiels de ce type d'archéologie : la complexité des sites, la gestion de grands ensembles de données et la sécurité.

La contribution de **Luc Laporte** est dédiée aux mégalithes. Il résume l'essence de la fouille archéologique comme étant une combinaison d'organisation et d'ouverture d'esprit, avant de se focaliser sur certains aspects de l'archéologie des mégalithes, tels que la variété des questions de recherche, le travail d'équipe et le calendrier saisonnier des fouilles. Le travail de terrain à proprement parler est expliqué pas à pas, avec la prospection, l'analyse de la construction, l'analyse de la stratigraphie et celle des niveaux d'enfouissement. Enfin, il examine l'importance des monuments mégalithiques comme patrimoine mondial et leur restauration, ainsi que la conservation et la publication des résultats de recherche.

La contribution de **Caroline Robion-Brunner et Vincent Serneels** aborde le sujet des sites de métallurgie. Ils examinent les stratégies de recherche et les méthodologies de terrain, en commençant par l'inventaire et la topographie du site. Ils fournissent des indications simples pour la topographie des sites et leur caractérisation technique, avec une procédure claire pour fouiller un fourneau et ses environs, ainsi qu'une grille d'analyse bien claire pour les déchets métallurgiques, qu'il s'agisse de scories ou de tuyères. Ils donnent également des conseils sur la manière de dater les sites de métallurgie, un passage très utile, vu le caractère très controversé du sujet. Enfin, ils fournissent des procédés pour évaluer les volumes de production et l'impact environnemental. Des figures et photographies apportent à chaque processus un support visuel.

Pour sa part, **Isabelle Ribot** passe en revue la fouille de sites funéraires et les tâches qui y sont associées. En comparant le site à une scène de crime, elle commence par une liste de tâches clés que l'archéologue doit garder à l'esprit, même si elle souligne que la fouille de restes humains est vraiment un travail de spécialiste. Certaines de ces tâches sont ensuite examinées, en mettant l'accent sur la localisation des tombes et la découverte de restes humains. Elle fournit une *checklist* de données qui doivent systématiquement être repérées et termine par des conseils sur des sujets se rapportant à l'exhumation et à l'emballage des restes.

Benjamin Smith mène le lecteur une étape plus loin dans l'enregistrement de l'art rupestre. Sa contribution est divisée en deux parties. Il aborde en premier lieu l'enregistrement des sites d'art rupestre de manière générale. Il expose les avantages de l'utilisation de feuilles d'enregistrement et l'utilisation du GPS pour localiser le site le plus précisément possible, ainsi que différentes données textuelles et graphiques qui doivent être enregistrées. Cela inclut des informations allant du type de roche au style de l'art, ainsi que la cartographie et l'enregistrement du site et de son art par le biais de la photographie ou du calque. Une approche systématique est cruciale pour l'étude de tout projet d'art rupestre. Enfin, il envisage la contribution de spécialistes pour, entre autres, améliorer les images ou analyser les pigments.

La contribution de **Geoffroy Heimlich** est dédiée au cas particulier des sites d'art rupestre du Massif de Lovo en RDC (Afrique centrale). Il recommande la photographie digitale comme technique d'enregistrement, couplée avec l'amélioration digitale (comme Smith, il préconise l'usage de DStretch), et donne un exemple de traitement d'image. Il donne une évaluation de l'utilisation de GIS pour l'étude de l'art rupestre et explique comment il construit une base de données simple permettant l'étude « aérologique » de l'art rupestre. Il aborde également les problèmes liés à l'analyse des pigments graphiques et à la datation. Enfin, il examine la préservation de l'art rupestre dans la province du Bas-Congo.

Ce dernier sujet est au cœur de l'article suivant, puisque **Benjamin Smith** fait porter la contribution finale sur la gestion et conservation des sites d'art rupestre. Il met ici en évidence trois aspects importants de la gestion et de la préservation des sites d'art rupestre : l'importance, la formation et la conservation.

LA FOUILLE DE SITES DE L'ÂGE DE LA PIERRE

Ralf Vogelsang¹

INTRODUCTION

C'est sur le continent africain que la période de l'Âge de la Pierre est le mieux documenté au monde. Depuis les premières preuves de la fabrication d'outils datées de 2,5 millions d'années à Gona en Éthiopie (Semaw *et al.* 1997), ou même de 3,4 millions d'années, (McPherron *et al.* 2010) jusqu'à nos jours encore pour certaines régions (par exemple, les personnes travaillant le cuir dans la région de Konso en Éthiopie, qui façonnent et utilisent des grattoirs de pierre ; Brandt & Weedman 2002), c'est de loin la plus longue période de l'histoire humaine.

L'Âge de la Pierre ancien est également la seule période archéologique témoignant de la coexistence de différentes espèces d'hominidés. Toutefois, la fabrication d'outils en pierre est généralement attribuée à un seul genre – *Homo* – qui comporte plusieurs espèces, comme *Homo habilis* et *Homo ergaster*. L'émergence du genre *Homo* pourrait coïncider avec les premières preuves archéologiques de fabrication d'outils en pierre, mais la corrélation entre l'évolution culturelle des hominidés, représentée par des groupes archéologiques définis par des types d'outils en pierre et des technologies associées, et leur évolution anatomique – à savoir des populations humaines distinctes – est très problématique. Depuis 200 000 ans, les hommes modernes d'un point de vue anatomique (*Homo sapiens sapiens*) semblent être la seule espèce à avoir survécu en Afrique.

La longue durée de l'Âge de la Pierre n'est toutefois pas reflétée par un nombre exceptionnellement important de sites connus de cette période. D'une part, la densité de population était faible durant la plus grande partie de l'Âge de la Pierre ; d'autre part, les sites ont été recouverts d'une telle épaisseur de sédiments qu'ils ne sont plus accessibles aujourd'hui, ou bien ils ont été détruits par des actions naturelles ou anthropiques. La probabilité de perturbations et de destructions post-dépositionnelles augmente avec le temps et réduit le nombre de sites de l'Âge de la Pierre, en particulier ceux des périodes les plus anciennes.

I. SINGULARITÉ DES FOUILLES DE L'ÂGE DE LA PIERRE

À la différence des sites archéologiques fouillés appartenant à des périodes plus tardives, la plupart des sites de l'Âge de la Pierre se caractérisent par l'absence de structures préservées – sol de maisons, fosses, tombes ou murs – que nous pourrions analyser et interpréter. Sur les sites de l'Âge

de la Pierre, la présence de structures, de zones d'activité (par exemple des aires de boucherie) doit être identifiée *via* la configuration et la distribution d'outils lithiques, en os et organiques (bois ou cuir par exemple) et les débris de leur production. D'autres preuves peuvent provenir de restes animaux et végétaux, de cendres ou d'agencements de pierres qui ne peuvent être expliqués par des phénomènes naturels tels que des éboulements, le dépôt de cendres volcaniques ou l'accumulation d'os par des charognards ou des oiseaux de proie. Toutefois, très souvent, en particulier pour les périodes anciennes, les artefacts en pierre sont la seule catégorie conservée. La définition des unités pertinentes d'analyse et d'interprétation de la structuration et de la distribution des découvertes pour l'identification de telles « structures latentes » mérite un examen aussi détaillé que possible du contexte originel (d'où l'extrême importance du système de carroyage de la fouille, de l'enregistrement en trois dimensions des trouvailles et de la documentation exacte des observations stratigraphiques, décrits ci-dessous). Les modèles idéaux de distribution générés par l'archéologie expérimentale ou l'analogie ethnographique aident à interpréter les configurations spatiales archéologiques et à identifier ces « structures latentes » et zones d'activité (**fig. 1**).

La configuration et la structuration des artefacts lithiques peuvent aussi nous renseigner sur les choix faits pendant la fabrication des outils (la chaîne opératoire) et lors de leur utilisation. Par exemple, des grands éclats surviennent principalement pendant les phases initiales de la production d'outils ; de grandes quantités de très petits éclats de pierre indiquent la taille d'outils en pierre sur place. Une faible diversification de la gamme d'outils signale des ensembles spécialisés (par exemple des sites de chasse ou d'approvisionnement en matières premières), alors que les sites moins spécialisés sont caractérisés par une plus grande hétérogénéité (c'est le cas par exemple des sites d'implantation longue). Il faut toutefois toujours garder à l'esprit que la composition et la distribution originelles des assemblages peuvent avoir été altérées par des processus ultérieurs de formation du site (par exemple la perte de petits éclats due à l'érosion).

II. SITES EN PLEIN AIR ET ABRIS SOUS ROCHE : AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

Les sites en plein air comme les abris sous roche pris séparément ne rendent compte que d'une part du comportement humain et des structures d'habitation. Il faut prendre en consi-

¹ Institut d'Archéologie préhistorique, Université de Cologne, Allemagne.

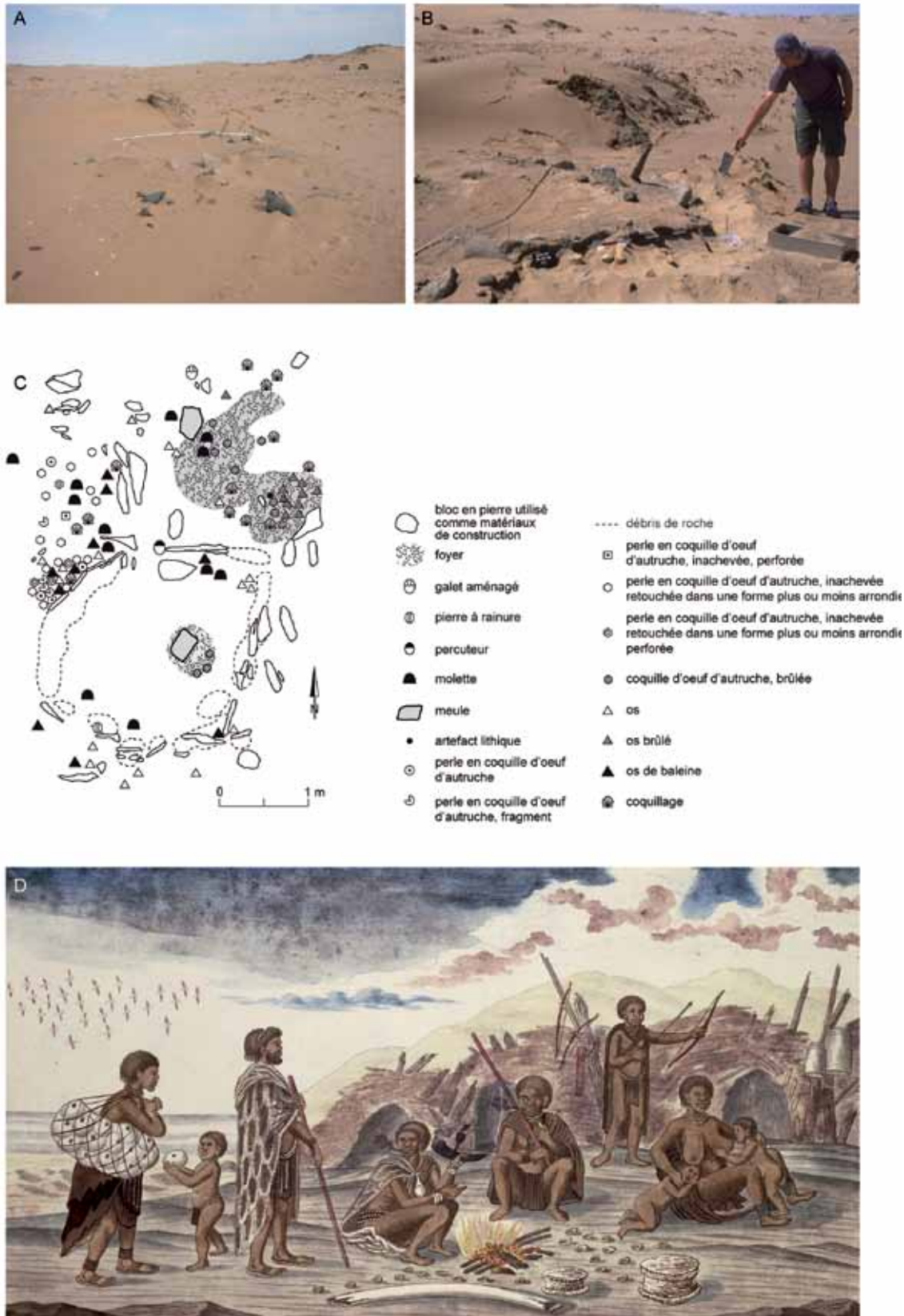


Fig. 1. Cercle de pierres fortement érodées dans le Skeleton Coast Park, en Namibie (site N2002/7, cercle 3) avant (A) et pendant la fouille (B). La carte de distribution (C) permet une reconstruction de la structure de la case, à l'intérieur de laquelle pratiquement aucun artefact n'a été découvert. On peut distinguer deux aires d'activité à l'extérieur, du côté abrité du vent de l'ancienne case : une aire de production de perles en coquille d'œuf d'autruche (COA) dans la partie ouest et un foyer avec des restes alimentaires (os brûlés et moules) dans la partie est. Les restes d'os de baleine indiquent leur utilisation dans la construction de la case. La datation au radioc carbone de quatre échantillons situe le site aux alentours de 850 après J.-C. Une illustration de 1779 (D), montrant une famille de Bushmen devant leur case en os de baleine près du cours inférieur du fleuve Orange donne une idée de l'état originel supposé de ce type d'habitation (Gordon 1770, source : Gordon D. Atlas, Rijksmuseum Amsterdam). (Photos A et B © R. Vogelsang.)

dération les deux catégories de sites pour obtenir une vision complète du peuplement humain. Alors que les abris rupestres sous roche étaient occupés essentiellement pour se protéger des forces de la nature, les sites en plein air correspondent à une plus grande variété d'usages, qui vont de l'installation à l'approvisionnement en matières premières, en passant par la chasse. Les deux catégories de sites présentent des avantages et des inconvénients en matière de préservation des vestiges archéologiques. Dans les zones arides, le nombre de sites en plein air peut être extrêmement élevé. Contrairement au cas de régions plus humides, en Afrique centrale par exemple, les sites de l'Âge de la Pierre n'y sont pas recouverts d'épaisses couches fluviales et même les artefacts des phases les plus anciennes de l'Âge de la Pierre peuvent être trouvés en surface. Toutefois, de telles trouvailles ne sont pas extraites d'un contexte fermé, et les restes de différentes périodes peuvent donc y être mélangés. L'état de conservation (par exemple la patine, l'altération) ne constitue au mieux qu'un marqueur chronologique relatif. La différenciation chronologique est plus facile si les artefacts sont ensevelis dans des sédiments. S'ils n'ont pas été perturbés, il y aura une succession depuis la surface (= récent) vers les couches profondes (= ancien). Néanmoins, les assemblages trouvés dans les sédiments ne sont pas tous *in situ*, c'est-à-dire à l'endroit où ils se trouvaient originellement après leur dernier usage. En particulier, les activités fluviales (= rivière) peuvent déplacer des artefacts sur de longues distances. Pour l'identification de tels processus post-dépositionnels, l'expertise d'un spécialiste (géologue, géomorphologue, géoarchéologue) est hautement recommandée. Si les sites de plein air bénéficient de conditions environnementales favorables, telles que la proximité d'une source ou d'une matière première, les populations et leurs ancêtres peuvent y être retournés régulièrement et une séquence de couches archéologiques distinctes, séparées par des sédiments naturels, peut s'y développer.

Les abris sous roche sont également des endroits favorables aux hominiens ; en outre, ils ne protègent pas seulement leurs occupants humains, mais aussi les résidus de leurs activités et les sédiments naturels. Ce qui est particulièrement le cas lorsque de gros blocs de roche à l'ouverture ont formé un piège à sédiments. C'est pourquoi la capacité des abris sous roche à préserver une stratigraphie à multiples couches d'occupation en séquence est relativement élevée. C'est un gros avantage et certains abris sous roche sont des sites clés fournissant un cadre chronologique et culturel à un niveau régional. Le risque pour des sites très fréquentés est le mélange de différents événements occupationnels successifs. Dans les zones arides en particulier, l'accumulation de sédiments naturels comme les éboulements ou d'autres produits d'alté-

ration peut être très faible. Dans ce cas, les horizons archéologiques ne sont pas séparés par des sédiments stériles, même s'il existe un hiatus de plusieurs milliers d'années entre les événements occupationnels. Il en résulte des assemblages mixtes, parfois uniquement identifiables par leurs datations hétérogènes au radiocarbone. Malgré le piétinement et le mélange, l'accumulation lente, graduelle et dans la durée des sédiments et matériaux archéologiques offre souvent des séquences culturelles pertinentes qui peuvent servir de point de départ à l'établissement d'une chronologie relative et absolue, pour des sites à occupation unique et même pour la classification d'artefacts trouvés en surface.

III. MÉTHODES DE FOUILLE

Les informations qui n'ont pas été collectées durant la fouille sont irrémédiablement perdues pour des analyses ultérieures. Par conséquent, les méthodes de fouille et leur documentation doivent être aussi précises que possible. La méthode actuelle d'enregistrement sur le terrain permettant la reconstruction spatiale de la distribution des découvertes (à savoir les artefacts en pierre, os, bois, etc., mais aussi les restes animaux et végétaux et le charbon de bois) et des structures (lentilles de cendres, concentrations de pierres, fosses, terriers d'animaux) passe par la détermination des coordonnées cartésiennes x-y-z avec une station totale. Les coordonnées doivent correspondre à un numéro d'échantillon et à l'information sur la provenance. Les données relatives aux coordonnées peuvent alors être traitées par un logiciel de système d'information géographique (SIG), comme ESRI ArcGIS ou le logiciel libre GrassGIS, afin de construire un modèle tridimensionnel de distribution spatiale des découvertes et des particularités (cf. Marean *et al.* 2010 : 239). Cette méthode requiert toutefois un équipement technique coûteux et une expertise en SIG, et nécessite du temps. Parfois, il est impossible de se conformer à des normes trop élaborées, en particulier dans le cas de fouilles de sauvetage, quand les sites sont menacés par des travaux de construction ou l'érosion naturelle. Dans ce cas, il faut agir sans délai, tout en respectant des exigences minimales.

IV. PLANIFICATION

Avant la fouille, la surface actuelle doit être nivelée, à l'aide d'une station totale qui enregistre les coordonnées x-y-z ou d'un système de quadrillage et d'un niveau de géomètre. Mises en relation avec la cartographie des caractéristiques topographiques du site (par exemple paroi de l'abri, gros rochers, *drip line* (ligne d'égouttement), etc.), ces données permettent de dessiner une carte en relief du site. Pour cette tâche et toutes les autres mesures ultérieures, on doit définir

Site: Dendé 12-A01 Page: 1 de 1

1. Fouilleurs: (1) HPS 2. Date: 28.10.12
(2) AD 3. Photo #: Sony-DSG00712-715

4. Carré: E5 5. Quadrant:
Unité complète - NO (NE) SE SO

6. Niveau: 17 7. Profondeur sous datum (cm): 25

8. Unité(s) stratigraphique(s): GC (couche de gravier mélangé à de la cendre blanche)

Matériel et structures

9. Description générale: Taux considérable de gravier dans un sédiment limoneux rouge-brun mélangé à de la cendre blanche. Peu d'artefacts mais un nombre significatif d'os brûlés et du charbon de bois (foyer ??). Un grattoir.

10. Matériel culturel	11. Matériel Organique	12. Structures associées
a. Lithique	a. Os	a. Fosse
b. Céramique	b. Coquillage	b. Foyer
c. Bois	c. Charbon de bois	c. Dépôts de cendres
d. Ochre	d. Restes végétaux	d. Concentration de pierres
e. Autre: _____	e. Autre: _____	e. Autre: _____

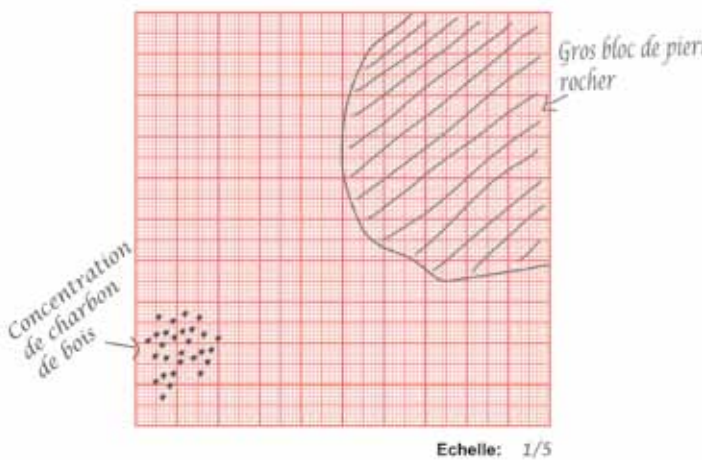


Fig. 2. Exemple de formulaire d'enregistrement de fouille, utilisé par l'auteur durant ses fouilles en Éthiopie.

un point de référence (= 0) qui doit être marqué sur un élément durable, comme un gros rocher ou un mur de l'abri.

L'étape suivante réside dans l'arpentage et la cartographie suivant un système de quadrillage au mètre carré qui doit être orienté vers le Nord magnétique (axe X = nord, axe Y = est). Les carrés d'un mètre de côté doivent être nommés de manière systématique et distincte, par exemple en utilisant des lettres majuscules pour l'axe X et des chiffres pour l'axe Y. Les extensions futures de la tranchée de fouille devraient être prises en compte lorsque l'on nomme les premiers carrés (ne pas commencer avec le carré A1). La dimension de la fouille dépend de la question de recherche principale. Pour une première classification chronologique de l'histoire du peuplement, des tranchées de petite taille mais profondes (au mieux jusqu'à la roche mère) sont les plus appropriées, alors que les questions d'ordre spatial requièrent le creusement de zones plus larges. Les carrés devraient être subdivisés en quadrants de 50 cm nommés en fonction de leur positionnement : NO, NE, SO et SE. La taille du carré d'un quart de m² est dans la plupart des cas suffisamment petite pour la production de cartes de distribution.

V. FOUILLER ET ENREGISTRER

Les fouilles doivent être menées dans des quadrants de 50x50 cm en tranches arbitraires régulières, ou passes généralement de 5 cm d'épaisseur. Les couches artificielles doivent être subdivisées en cas de changements sédimentaires visibles, ceux-ci pouvant correspondre à des unités stratigraphiques naturelles ou à des structures artificielles. Ils sont documentés par des dessins de profils, idéalement des quatre parois et du sol de la tranchée, ou du carré à une échelle de 1/10 et par des photographies prises à intervalles réguliers à la fois des profils et de la surface fouillée. Souvent, pour les sites de l'Âge de la Pierre, les dessins et photos sont réalisés après l'enlèvement de chaque passe et incluent – en accord avec les pratiques standard en archéologie – une flèche indiquant le nord, l'identification du site, la date, le carré, la structure et l'échelle. On affecte à toutes les trouvailles au moins un carré, un quadrant, une unité sédimentaire et une profondeur à l'intérieur des 5 cm de la passe.

Une manière très simple de contrôler les niveaux consiste à recourir à un niveau optique de géomètre et à une mire. Toutes les informations doivent être systématiquement enregistrées, en utilisant de préférence des formats (fig. 2) facilement transférables dans un fichier de type tableur (par exemple Windows Excel). La fouille en suivant des couches « naturelles » est parfois vue comme la bonne méthode scientifique. Cela peut être le cas sur des sites présentant des limites sédimentaires claires, mais les changements dans la stratigraphie se présentent bien souvent sous forme de transitions fluides qui rendent arbitraire la définition d'une limite. Toutefois, si les couches sédimentaires sont nettes, elles ne correspondent pas nécessairement à des couches archéologiques et résultent bien souvent de processus post-dépositionnels. Traiter ces unités sédimentaires en tant qu'unités culturelles est incorrect et ne contribue qu'à prétendre vainement à l'exactitude scientifique. Si une représentation tridimensionnelle exacte des artefacts individuels se révèle impossible, la méthode consistant à creuser en passes arbitraires subdivisées en cas de changements sédimentaires semble constituer le meilleur second choix.

La façon optimale de réaliser une fouille consiste à relever grâce à la station totale toutes les découvertes mises au jour par le fouilleur dans des coordonnées x-y-z, directement dans un ordinateur. Chaque découverte dotée de coordonnées 3D précises reçoit un numéro d'échantillon, puis est mise dans un sac séparé avec une étiquette portant ce numéro et d'autres informations de base (site, carré, quadrant, niveau, fouilleur, date).

Dans le cas d'une fouille en passes arbitraires, les découvertes au sein d'une passe donnée peuvent être rassemblées dans un sac plastique unique, mais il faut les séparer par

catégorie – matériaux lithiques, poteries, os ou macrorestes végétaux. Indépendamment de la méthode de fouille, les sédiments de chaque unité (quadrant et niveau) devraient être tamisés en plusieurs étapes, en utilisant des mailles de différentes largeurs (par exemple 10, 5, 2,5 et 1 mm). Comme mentionné plus haut, la distribution par taille des artefacts en pierre peut constituer un élément précieux d'identification des activités humaines (par exemple un atelier de taille sur site), mais aussi de perturbations post-dépositionnelles (par exemple la perte de très petits débris lithiques due à l'érosion). En résumé, même les plus petits fragments ont de l'importance pour notre analyse.

VI. FERMER UNE FOUILLE

Avant de fermer une fouille, toutes les sections doivent être protégées par des bâches en plastique. Le meilleur moyen de combler les tranchées consiste à utiliser des sacs de sable. Cette méthode facilite la réouverture des tranchées en cas de poursuite du travail de terrain et elle protège les parois. Il est prudent de recouvrir les sacs de sable d'une couche superficielle de sédiments qui cache les bords de la tranchée d'excavation. Cela évite que certaines particularités n'éveillent la curiosité de visiteurs occasionnels et ne perturbent de ce fait les sites archéologiques.

CONCLUSION

Ce chapitre ne peut aller au-delà d'une introduction très brève et basique à la fouille de sites datant de l'Âge de la Pierre et certains sujets, tels que la sécurité des opérations, la photographie et le dessin, sont décrits par d'autres contributeurs dans ce livre. Des études bibliographiques complémentaires sont fortement recommandées (par exemple Burke & Smith 2004, Kipfer 2006 ; des guides portant sur des sujets spécifiques peuvent être téléchargés sur <http://www.bajr.org/BAJRread/BAJRGuides.asp>). Toutefois, rien ne peut remplacer la participation au travail de terrain, enrichie d'un encadrement professionnel et d'une expérience personnelle.

BIBLIOGRAPHIE

- Brandt, S.A. & Weedman, K. 2002. « The Ethnoarchaeology of Hide Working and Stone Tool Use in Konso, Southern Ethiopia : An Introduction ». In S. Beyries & F. Audoin-Rouzeau, (éd.). *Le travail du cuir de la préhistoire à nos jours*. Antibes : Éditions APDCA, pp. 113-130.
- Burke, H. & Smith, C. 2004. *The Archaeologist's Field Handbook*. Crow's Nest, NSW : Allen & Unwin.
- Kipfer, B.A. 2006. *The Archaeologist's Fieldwork Companion*. Oxford : Wiley-Blackwell.
- Marean, C.W., Bar-Mathews, M., Fisher, E., Goldberg, P., Herries, A., Karkanas, P., Nilssen, P.J. & Thompson, E. 2010. « The stratigraphy of the Middle Stone Age sediments at Pinnacle Point Cave 13B (Mossel Bay, Western Cape Province, South Africa) », *Journal of Human Evolution* 59 (3-4) : 234-255.
- McPherron, S.P., Alemseged, Z., Marean, C.W., Wynn, J.G., Reed, D., Geraads, D., Bobe, R. & Bérard, H.A. 2010. « Evidence for Stone-tool-assisted Consumption of Animal Tissues before 3.39 Million Years Ago at Dikika, Ethiopia », *Nature* 466 : 857-860.
- Semaw, S., Renne, P., Harris, J.W.K., Feibel, C.S., Bernor, R.L., Fesseha, N. & Mowbray, K. 1997. « 2.5-Million-Year-Old Stone Tools from Gona, Ethiopia », *Nature* 385 : 333-336.

SITES VILLAGEOIS

Hans-Peter Wotzka¹

La chose la plus difficile lorsque l'on mène des fouilles dans un ancien village en Afrique subsaharienne est de savoir s'il s'agit bien d'un village. En raison de la déconnexion et de la nature en général peu spectaculaire des vestiges villageois, de leur survie incomplète, de la sélectivité des fouilleurs, et de différents problèmes dont ceux de datation, il n'y a souvent aucune certitude pendant la fouille, quant à savoir si les éléments explorés appartenaient au même ensemble ou quel type de site ils représentent. Les grandes buttes d'installation tout comme les sites montrant une architecture continue (agglutinante) peuvent constituer des exceptions sérieuses, mais dans la plupart des cas, les villages ne sont pas simplement exhumés, ils doivent être (re)construits par une analyse minutieuse et une synthèse judicieuse de la documentation de terrain, une fois le travail de la pelle et de la truelle accompli. L'un des défis lorsque l'on a « les pieds dans la boue », consiste à rendre correctement justice à toutes les découvertes et tous les éléments mis au jour pour qu'une telle synthèse soit possible. C'est le cas, même dans des circonstances favorables, lorsqu'une structure villageoise (presque) complète, ou du moins non ambiguë, est visible dès le début, que ce soit au sol, sur des images aériennes ou satellitaires ou sur des plans issus d'explorations préalables à la fouille, géoélectriques, géomagnétiques, par géoradar ou autres.

I. QU'EST CE QU'UN VILLAGE ?

Pour formuler les choses simplement, appliquons le terme à toute agglomération relativement dense de maisons habitée de manière permanente par une petite communauté sédentaire de plusieurs ménages. Ce type d'implantation constituait probablement la base résidentielle et le centre de toutes les pratiques culturelles pour la plupart des populations non nomades d'Afrique subsaharienne, depuis la fin de l'Âge de la Pierre et durant l'Âge du Fer. Les villageois produisaient leur subsistance dans ou aux alentours des implantations, ce qui impliquait habituellement une forme ou une autre d'agriculture (jardinage + agriculture et/ou élevage). Il est par conséquent essentiel de se faire une idée de la gamme des activités menées dans et autour des anciens villages, même si la tâche n'est pas évidente. Mesurant en général au moins quelques hectares et occupées depuis plusieurs générations, de telles grappes d'habitations avec les structures et éléments associés ne se prêtent normalement pas à une fouille complète.

II. COMMENT FOUILLER

Au contraire, une archéologie efficace au niveau du village² requiert une stratégie d'échantillonnage probabiliste, guidée par les questions de recherche spécifiques qui sont posées (fig. 1). Idéalement, l'exploration pré-fouille devrait générer un plan (approximatif) ou au moins une estimation raisonnée des limites et de la taille de l'installation ; une comparaison minutieuse avec des sites villageois bien connus appartenant à la même culture peut, s'ils sont disponibles, compléter cette estimation³. En règle générale, et au vu de ce savoir préalable, un petit échantillon de tous les restes qui subsistent du village, sélectionnés de manière adéquate, suffira pour obtenir des données significatives sur la majorité des questions généralement pertinentes pour cet axe de recherche.

Comme dans toutes les enquêtes scientifiques, la qualité de l'archéologie villageoise dépend d'une conception adéquate de la recherche et celle-ci doit être élaborée avant le démarrage de toute autre activité. La première étape réside dans l'identification des problèmes particuliers de recherche devant être abordés par tout projet (fig. 2). Ce choix sera gouverné autant par des considérations théoriques et l'état des lieux régional, que par le temps disponible et les res-

2 Les unités d'intérêt archéologique sous le niveau du village incluent les quartiers résidentiels, les maisonnées, les maisons, les espaces d'activités, et les traits caractéristiques. Au-delà du village, la recherche peut se concentrer sur, par exemple, les micro-, méso- et macro-régions, et les réseaux inter-régionaux. Même si nombre de fosses, couches, tertres, tombes, fourneaux peuvent avoir appartenu aux villages, il n'est pas nécessaire de les explorer au niveau villageois. Par exemple, la fouille et l'analyse de dépôts de poteries individuelles de l'Âge du Fer, de fosses à déchets, de couches d'installation et de tombes dispersés sur une zone de 700 x 400 km dans les forêts équatoriales de l'ancien Zaïre (Eggert 1983 ; Wotzka 1995) visaient principalement à établir pour la première fois une séquence régionale de base des poteries et à esquisser la reconstruction de l'histoire des implantations humaines sur ces terrains jusque-là inexplorés. L'archéologie au niveau du village, pour laquelle un tel cadre chrono-stratigraphique constitue un préalable, suit fondamentalement différents objectifs (fig. 1) et procédures (fig. 2) ; elle est pratiquée de la manière la plus utile dans le cadre de projets de recherche à visée régionale, telle que l'archéologie du peuplement (cf. Edwards 1999) ou l'archéologie du paysage (Fleisher 2013 ; Zimmermann *et al.* 2009).

3 La prospection à pied pour déterminer la dispersion et la variabilité spatiales des découvertes de surface constitue une étape de base de l'exploration pré-fouille. Lorsqu'elle échoue à établir ne serait-ce que les limites approximatives du site, et que les techniques d'enquête géophysique, telles que celles mentionnées à titre d'exemples dans le premier paragraphe, se révèlent impraticables ou produisent des résultats non concluants, un programme de carottage systématique du sol au moyen d'une foreuse/tarière (par polygona-tion/en quinconce et/ou quadrillage) peut aider. Cela peut également se révéler utile pour détecter des variations du sol et de l'érosion sur le terrain et pour aider à évaluer l'histoire du site, l'impact environnemental et le potentiel archéologique local.

1 Université de Cologne, Institut für Ur- und Frühgeschichte, Allemagne.

- Chronologie du site, relative et absolue
 - Durée globale d'installation
 - Phases d'abandon
- Facteurs et choix d'implantation
- Taille du village (par période/phase)
- Histoire du village (en lien avec l'histoire de la culture environnementale et régionale)
 - Fondation ; phases de croissance ou de déclin ; usage continu vs discontinu
- Éventail des activités menées dans et autour du village ; par ex. résidentielles ; de subsistance (par ex. horticulture ; agriculture ; élevage ; pêche ; chasse) ; artisanales ; funéraires ; cérémonielles et religieuses
- Structure du village (synchronique et diachronique, *i.e.* par phase)
 - Taille (dimensions ; surface ; aires cultivées/jardins aménagés, terres agricoles, pâtures, forêts, etc.)
 - Disposition
 - Zones couvertes d'habitations
 - Quartiers résidentiels
 - Structures pérennes, récentes et abandonnées
 - Morcellement (parcelles ; petites propriétés ; fermes)
 - Zones non résidentielles (par ex. jardins ; tertres ; zones d'activités)
 - Chemins/sentiers
 - Nombre (moyen) d'habitats contemporains
 - Installations/bâtiments publics (par ex. enceintes villageoises ; remblais ; palissades ; greniers collectifs)
 - Organisation spatiale au niveau de l'habitat, du quartier et du village
- Structures des habitats et structures non résidentielles
 - Architecture (*i.a.* matériaux de construction ; constitution des murs et des sols ; disposition des poteaux ; toiture)
 - Dimensions
 - Durée (moyenne) de vie des bâtiments
- Types d'habitat, par ex.
 - Maison individuelle
 - Maison + caractéristiques associées (regroupement de ménages)
 - Ferme
- Démographie (synchronique et diachronique)
 - Nombre (moyen) d'habitants par habitation
 - Population totale du village
 - Densité (moyenne) de la population et par habitation (*i.e.*, maisons et individus par ha)
- Fonction(s) antérieure(s):
 - du village entier (par ex. site habité à usage spécial)
 - des structures
 - des caractéristiques (par ex. dépôt d'ordures ; extraction de limon/d'argile ; éléments structurels des habitats, des enclos, etc.)
- Spécialisation du village/de l'habitat (par ex. dans les activités agricoles, l'artisanat, les échanges ou les activités rituelles)
- Position et rôle du village dans la hiérarchie régionale des implantations (le cas échéant)
- Sites et caractéristiques associées au village
 - Exemples : tertres ; ateliers ; fourneaux ; forges ; terrils ; inhumations sur le site d'implantation ; cimetières ; autels ; sanctuaires ; ports ; marchés ; campements éloignés
 - Caractéristiques géographiques (y compris les distances) et relations fonctionnelles au site villageois
- Déplacements et infrastructures de transport
 - Itinéraires à partir du/vers le village
 - Accessibilité
 - Degré de connexion ou d'isolement
- *Site catchment analysis* (analyse du bassin des ressources du site) (synchronique et diachronique, cf. écologie historique)
 - Potentiel, étendue et modes d'usages fonciers humains autour du village
 - Impacts écologiques des usages fonciers humains (par ex. modification de la végétation ; amélioration/diminution de la biodiversité ; transformation des paysages ; amélioration des sols ; érosion ; salinisation)
 - Potentiel, étendue et modes d'accès des humains aux ressources autour du village
- Relations d'échange
 - Position et rôle du village dans les réseaux d'échanges (interrégionaux)
 - Nature et quantité des matériaux et éléments échangés
 - Ressources végétales, animales et minérales non locales : d'où proviennent-elles et sur quelles distances ont-elles été transportées (cf. Flannery 1976b) ?
 - Modes d'échange (par ex. réciproques vs asymétriques ; directionnels/préférentiels vs en chaîne)
- Position et rôle du village dans les réseaux cérémoniels (interrégionaux)
- Histoire de la nutrition humaine locale et régionale
- Histoire de l'organisation sociale locale et régionale, y compris
 - Structure familiale et clanique
 - Division sociale du travail
 - Comportement lié au statut
 - Relations de pouvoir

Fig. 1. Exemples de questions de recherche pertinentes pour une fouille villageoise. Bien que cette liste ne soit pas exhaustive, il ne sera habituellement pas possible de se consacrer à plus d'une sélection de ces objectifs au cours d'un projet donné.

- Identification des questions de recherche
- Localisation de la région concernée
- Évaluation des ressources disponibles (durée ; personnel ; équipement ; financements)
- Budget disponible pour des analyses par des spécialistes externes (par ex. datation au radiocarbone/par luminescence ; zooarchéologie ; archéobotanique ; analyse de pollens ; de phosphates ; micromorphologie ; sédimentologie ; géologie ; archéogénétique ; analyse des isotopes stables)
- Conception de la recherche
- Attribution des tâches au personnel
- Acquisition de photographies, enquêtes et permis (local, régional, national) d'excavation
- Implication des communautés locales (par ex. chefs, détenteurs de titres ; anciens ; propriétaires fonciers)
- Acquisition de cartes (d'état-major), des photos aériennes et des images satellites les plus à jour possible
- Exploration pré-fouille de la zone d'étude
 - Recherches locales et régionales antérieures (littérature, musées et dépouillement des archives)
 - Études ethnographique/ethnohistorique (musées locaux, collections et résidents)
 - Études historiques (par ex. documents ; cartes ; photos ; vues aériennes)
 - Levé d'imagerie satellite sur écran d'ordinateur (le cas échéant)
 - Reconnaissance sur le terrain
 - Reconnaissance pédestre
 - Levé des découvertes de surface, enregistrement et échantillonnage
- Inventaire de sites et caractéristiques pertinentes extérieures aux sites, avec pour chacune :
 - Nom du lieu (le cas échéant)
 - Coordonnées GPS
 - Description générale (topographie ; visibilité ; dimensions ; accès, etc.)
 - Liste des découvertes de surface
 - Épaisseur des sédiments
 - Évaluation du potentiel archéologique local en lien avec les questions de recherche
- Carottage et/ou prospection géophysique des zones les plus prometteuses pour situer les enceintes, habitations, structures, ateliers, tombes, etc.
- Sélection du/des site(s) de fouille
 - Description détaillée du/des site(s) sélectionné(s), y compris le milieu (géologie ; sols ; végétation) + le paysage ; les circonstances de la découverte, le type de site (par ex. village groupé vs dispersé)
- Photographie pré-fouille du/des site(s) sélectionné(s) et caractéristiques importantes, y compris photographies aériennes par cerf volant ou drone éventuellement
- Etude pré-fouille de site(s) sélectionné(s)
 - Localisation des stations de triangulations avec des coordonnées connues (le cas échéant)
 - Cote et points de référence du site
 - Carroyage du site
 - Insertion dans une grille de points fixés (le cas échéant)
 - Production d'une carte d'ensemble du site comprenant les courbes de niveau, les caractéristiques topographiques, les chemins, les routes, etc.
- Échantillonnage probabiliste
 - Sédiments peu profonds : échantillonnage par carré d'essai
 - Sédiments profonds : échantillonnage par transect
- Jalonnage et levé des unités d'échantillonnage
- Excavation et documentation des unités d'échantillonnage
- Élargissement/fusion des unités d'échantillonnage fouillées et/ou fouilles de zones additionnelles le cas échéant, en lien avec les questions de recherche
- Modification de la carte du site pour montrer la situation, la désignation, et la taille de toutes les zones fouillées
- Remplissage de toutes les zones fouillées
- Mesures de protection du site si nécessaire
- Présentation et publication des données, analyses et résultats

Fig. 2. Fouille et protection d'un site villageois : plan de travail. (Partiellement d'après Joukowsky 1980.)

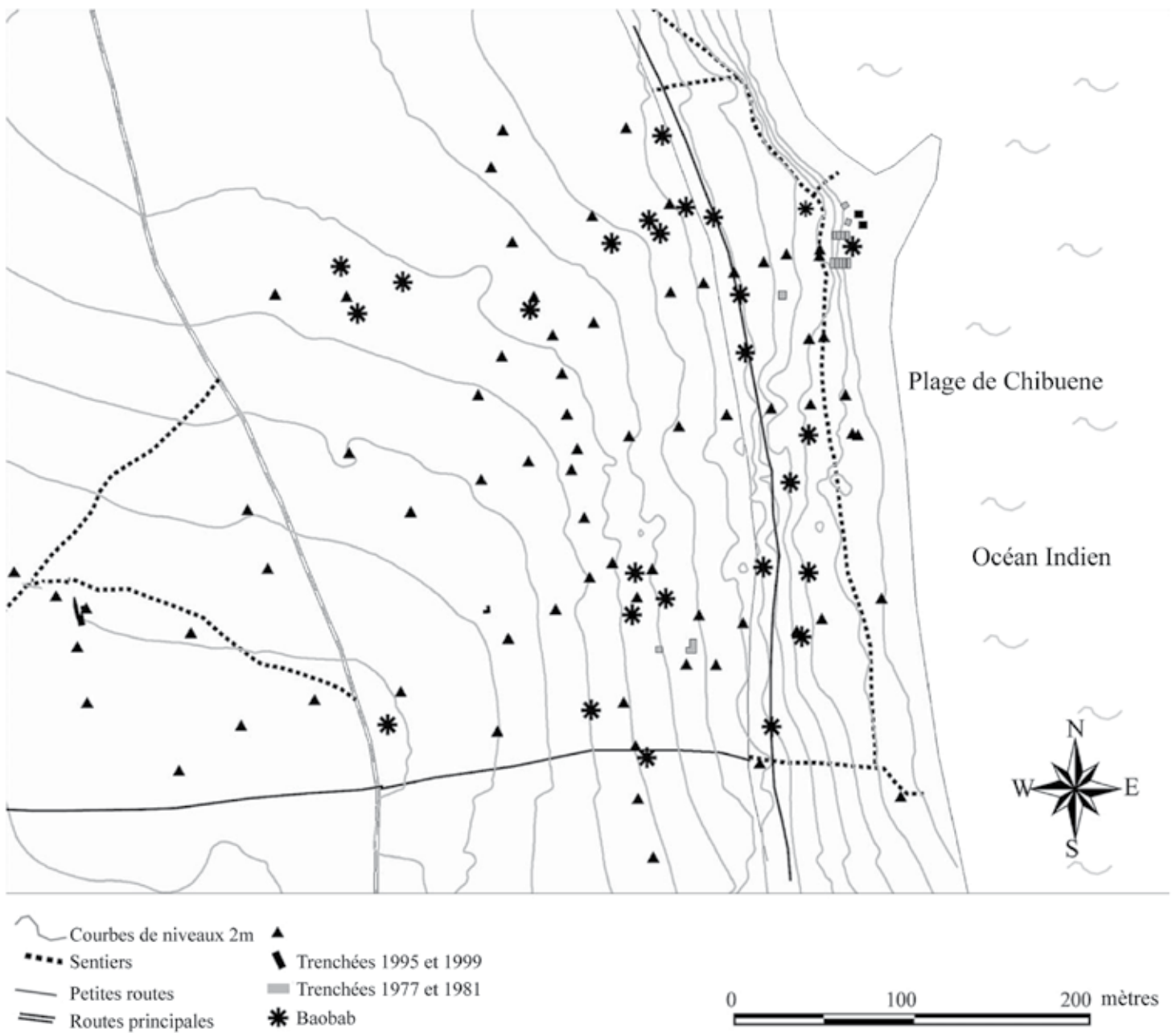


Fig. 3. Unités d'échantillonnage traversant un site villageois de surface de l'Âge du Fer : l'ancien port de commerce, datant du 1^{er} millénaire après J.-C., de Chibuene sur la côte mozambicaine de l'océan Indien. (Issu de Sinclair *et al.* 2012 : 727, fig. 4.)

sources financières et en personnel ; d'autres facteurs tels que l'expertise et les préférences personnelles ou des situations de terrain exceptionnelles requérant des stratégies opportunistes peuvent aussi jouer. Par exemple, face aux vestiges d'une maison des débuts de l'Âge du Fer mis au jour par un bulldozer, il ne serait manifestement pas raisonnable de commencer par se lancer dans une longue exploration pré-fouille du site, à moins que la variabilité des habitations de la même culture ait déjà été suffisamment étudiée ailleurs dans la région. Bien sûr, des approches plus systématiques devraient être la règle. Il faut en particulier se demander si l'état

spécifique du savoir antérieur peut justifier de concentrer un nouveau terrain sur seulement un (ou seulement quelques) aspect(s) jusque-là peu exploré(s) de la vie des anciens villages, par exemple l'architecture des habitations, les enclos, les tertres, les ateliers ou encore les tombes à l'intérieur de l'installation, au détriment d'autres. Toutefois, dans la mesure où l'archéologie villageoise, dans la plupart des régions d'Afrique subsaharienne, n'a pas atteint un niveau autorisant une telle sélectivité, il sera la plupart du temps important de tout d'abord obtenir un échantillon représentatif de la variété des vestiges présents sur le site d'intérêt.

La méthode d'échantillonnage dépend de l'épaisseur type des sédiments à excaver. Les estimations de ce paramètre peuvent être recueillies à partir de la topographie générale du site, de travaux antérieurs sur le site, d'entailles naturelles ou anthropiques préexistantes ou de carottages pré-fouille systématiques.

A. Dépôts de surface

Les dépôts de surface consistant principalement en éléments enfouis séparément à moins de 2 m de profondeur, tels que des fosses (partiellement érodées), des trous de poteaux, des fossés ou des tombes dans le sol vierge, peuvent être explorés individuellement, par exemple *via* un échantillonnage aléatoire et la fouille complète d'un nombre approprié de carrés de 2 x 2 m (**fig. 3**) ; la même technique s'applique à des structures et des éléments isolés, tels que des restes architecturaux, des fours ou des tertres recouverts par des sédiments relativement peu épais. Les unités d'échantillonnage plus petites (par exemple 1 x 1 m) tendent à gêner la fouille, l'observation et la documentation et devraient autant que possible être évitées. Bien que les petites fouilles tests soient généralement essentielles pour obtenir une vue d'ensemble impartiale des sites villageois peu profonds, elles s'avèrent insuffisantes quand on aborde des problèmes de recherche plus spécifiques. Par exemple, à un certain stade, l'archéologie villageoise régionale va nécessairement concentrer son attention sur l'habitation en tant de module structurel de base et noyau central de la vie familiale dans des sites habités de manière permanente. Les questions pertinentes à ce niveau, concernant les régularités et variabilités individuelles des dimensions, l'architecture, les catégories d'artefacts, les objets d'échanges, les restes alimentaires et les relations avec les maisons voisines (incluant distances, orientations communes, installations partagées, etc.) nécessitent manifestement la mise au jour d'une surface contiguë bien plus étendue, révélant de manière optimale la disposition complète des habitations.

L'ouverture de fenêtres encore plus larges vers le passé est même requise afin de couvrir ce que l'on a nommé dans l'archéologie mésoaméricaine le complexe résidentiel, à savoir la maison et toutes ses dépendances, fosses de stockage, tombes, tertres, zones d'activité, fours et autres éléments contemporains pouvant être associés de manière fiable à la même structure (Winter 1976 ; Flannery 1976a). En fonction des préférences culturelles passées en matière d'utilisation de l'espace, cela peut représenter une zone de 20 m de diamètre ou plus autour de chaque maison. Par conséquent, les unités d'échantillonnage fournissant des restes d'habitations ou d'autres éléments, suffisamment bien préservés, qui pré-

sentent un intérêt particulier pour l'archéologie villageoise régionale doivent absolument être systématiquement élargies et/ou combinées si nécessaire, pour être fouillées de manière cumulative, sous réserve de compatibilité avec la stratégie de recherche poursuivie et les ressources disponibles.

Il va de soi que, lorsque c'est possible, l'objectif idéal de tout projet à l'échelon villageois sera la fouille totale et la production d'un plan d'ensemble de l'implantation, à moins que la recherche villageoise régionale n'ait déjà atteint un niveau rendant superflue une couverture complète. Toutefois, si le dévoilement total reste hors de portée dans la majorité des cas, il est toujours possible de procéder graduellement, par exemple *via* plusieurs campagnes de terrain dans le cadre de projets pluriannuels consacrés à un site unique. Même avec de telles stratégies à long terme en tête, il est recommandé de démarrer par un échantillonnage représentatif et de combiner successivement les unités d'échantillonnage initiales ultérieurement. Afin de garder un bon contrôle stratigraphique à toutes les étapes, la fouille des carrés adjacents devrait être menée selon un modèle de damier. Comme pour toute recherche de terrain archéologique bien conçue, cela requiert une insertion précise de l'échantillon et des carrés d'échantillon et de fouille dans un quadrillage adéquat de l'ensemble du site, de préférence en utilisant un tachymètre électronique, qui permet de contenir de manière optimale les erreurs d'investigation à l'intérieur d'une marge de ± 1 cm.

B. Dépôts profonds

Les dépôts profonds résultant d'accumulations de débris culturels, comme ceux que représentent, par exemple, des buttes d'habitat⁴ ressemblant à des tells, nécessitent un traitement différent, principalement pour deux raisons : tout d'abord, il serait peu pratique, voire impossible de creuser de petits carrés de plusieurs mètres de profondeur, sans parler des difficultés de documentation associées, en termes de mauvaise qualité d'éclairage et de respect des normes de sécurité. Ensuite, dans la mesure où ce genre de butte est entièrement construite sur des restes anthropiques, par exemple des débris de murs effondrés, des déchets ou des restes d'activités artisanales, c'est l'ensemble du volume de sédiments englobant des éléments individuels, des artefacts et des écofacts qui intéresse en principe l'archéologie villageoise ; cet ensemble fournit non seulement la matrice contenant les découvertes et les matériaux d'échantillonnage potentiel pour toutes sortes d'analyses scientifiques, mais aussi des indices et relations stratigraphiques portant, entre autres, sur la chronologie relative, la nature et la vitesse de

4 À ne pas confondre avec des sites peu profonds d'habitat humain sur des élévations naturelles : monticules, affleurements rocheux ou dunes.



Fig. 4. Oursi Hu-Beero, nord du Burkina Faso : partie d'un site villageois médiéval fouillé, composé de buttes d'installations dispersées, datant d'environ 1100 après J.-C. À des fins d'exposition publique, un complexe d'habitations à l'architecture en briques de terre a été préservé avec soin et protégé au moyen d'une structure dont le toit laisse passer la lumière du soleil. Le site est doté de son propre musée, construit juste à côté et ouvert en 2006 (Petit *et al.* 2011). (Photo © Ch. Pelzer, Bamako, reproduite avec son aimable autorisation.)

formation du site, l'histoire de sa construction et les phases de son abandon (partiel). Idéalement, et contrairement à la plupart des contextes peu profonds, un dépôt villageois profond anthropique peut et doit être analysé et compris comme représentant plus que la somme des découvertes et éléments dispersés spatialement, à savoir comme entité cohérente disposant de limites plus ou moins claires, ainsi que d'une stratigraphie globale et d'une histoire de formation déchiffrables.

Une approche permettant d'exploiter le potentiel spécifique de dépôts villageois profonds est l'échantillonnage par transects selon des directions aléatoires. De manière optimale, elle suppose une fouille complète de plusieurs tranchées oblongues disposées radialement et traversant tout le site, y compris son/ses centre(s). Si c'est impossible, une ou deux coupes (partielles), si nécessaire uniquement d'un point situé aux limites extérieures jusqu'au centre, devraient suffire. Bien que cela soit fréquemment inévitable, en particulier sur les sites de grandes dimensions, cela diminue considérablement les chances d'obtenir un échantillon représentatif.

Par sécurité, les coupes effectuées dans des dépôts profonds doivent être assez larges au sommet pour permettre de taluter suffisamment les bords et même d'y marcher, selon la stabilité et l'homogénéité du dépôt présent. À titre d'exemple, les sections dans la butte de Daima au nord-est du Nigeria étaient environ jusqu'à trois fois plus larges au sommet qu'à la base (Connah 1981 : 104, fig. 6.3). Les transects de Daima

étaient divisés en rangées parallèles de carrés de 2 x 2 m, fouillés en damier et documentés individuellement, procédure souvent recommandée pour la mise au jour de grandes surfaces. Toutefois, les longues et profondes tranchées qui en résultent sur les côtés, lorsque la fouille du transect est terminée, sont mieux photographiées et dessinées en un seul passage après subdivision en carrés d'un mètre avec un cordeau, bien qu'il soit généralement conseillé de dessiner les couches et les éléments visibles dedans, juste après leur mise au jour, c'est-à-dire avant que les sédiments ne sèchent et durcissent. Grâce à leurs dimensions, les transects sont le plus souvent préférables aux carrés individuels d'échantillonnage, car ils offrent des vues plus complètes des éléments. Malgré tout, ils vont souffrir des mêmes limitations et ils peuvent donc être élargis et/ou complétés ultérieurement par d'autres fouilles en fonction des besoins de la recherche et des ressources.

CONCLUSION

Pour conclure cet examen rapide des fouilles villageoises, quelques suggestions plus générales semblent s'imposer. Premier point, les fouilles, partout où elles sont praticables, doivent suivre les couches et éléments naturels ou anthropiques plutôt que des passes horizontales artificielles, bien qu'une approche mixte puisse souvent constituer un compromis raisonnable et efficace ; les nombreuses tranchées issues du travail archéologique en unités de petite surface ainsi que les sections préexistantes résultant, par exemple, de l'érosion, de l'activité minière, de l'exploitation de carrières ou du creusement de fosses peuvent être utilisées comme des points de départ utiles pour une mise au jour contrôlée au plan stratigraphique. Second point, l'exploration de sites villageois est à même de produire une grande quantité d'observations variées portant sur une multitude d'éléments et de structures. L'enregistrement de cette complexité sera grandement facilité si l'on attribue des numéros exclusifs aux éléments sur l'ensemble du site ; il faudra aussi utiliser un système de documentation recourant à des fiches ou feuilles de données séparées pour chaque élément et des notes de terrain qui suivent strictement un journal des opérations numérotées par élément et par date. Troisième point, les restes des villages non fouillés ne sont pas différents de ceux d'autres sites archéologiques, parce que le fait d'être restés intouchés les a effectivement protégés. Le remblaiement correct des espaces fouillés est obligatoire pour différentes raisons, dont la protection du site. L'implication des communautés locales dans des mesures actives de protection du site peut s'avérer inestimable, mais elle peut aussi avoir des effets contreproductifs, lorsqu'elle échoue à prévenir le pillage comme résultat potentiel d'une sensibilisation insuffisante (voir David,

ce volume, pp. 49-51). Le site médiéval d'Oursi Hu-Beero dans le nord du Burkina Faso (fig. 4) constitue un exemple particulièrement heureux de conservation et d'exposition publique partielle de structures villageoises fouillées administrées par les résidents locaux.

BIBLIOGRAPHIE

Connah, G. 1981. *Three Thousand Years in Africa : Man and His Environment in the Lake Chad region of Nigeria*. Cambridge : Cambridge University Press (coll. « New Studies in Archaeology »).

Edwards, D.N. 1999. « Meroitic settlement archaeology ». In D.A. Welsby (éd.), *Recent Research in Kushite History and Archaeology : Proceedings of the 8th International Conference for Meroitic Studies*. London : British Museum Press (coll. « British Museum Occasional Papers », n° 131), pp. 65-110.

Eggert, M.K.H. 1983. « Remarks on Exploring archaeologically unknown RainForest Territory : The Case of Central Africa ». *Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie* 5 : 283-322.

Flannery, K.V. (éd.). 1976. *The Early Mesoamerican Village*. New York/San Francisco/London : Academic Press (coll. « Studies in Archaeology »).

Flannery, K.V. 1976b. 'Empirical determination of site catchments in Oaxaca and Tehuacán'. In Flannery 1976: 103-117.

Fleisher, J. 2013. « Landscape Archaeology ». In P. Mitchell & P. Lane (éd.), *The Oxford Handbook of African Archaeology*. Oxford : Oxford University Press, pp. 189-199.

Joukowsky, M. 1980. *A Complete Manual of Field Archaeology : Tools and Techniques of Field Work for Archaeologists*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall.

Petit, L.P., von Czerniewicz, M. & Pelzer, C. (éds). 2011. *Oursi Hu-Beero : A Medieval House Complex in Burkina Faso, West Africa*. Leiden : Sidestone Press.

Sinclair, P., Ekblom, A. & Wood, M. 2012. « Trade and society on the south-east African coast in the later first millennium AD : the case of Chibuene ». *Antiquity* 86 : 723-737.

Winter, M.C. 1976. « The archaeological household cluster in Oaxaca ». In K.V. Flannery, *The Early Mesoamerican Village*, pp. 25-31.

Wotzka, H.-P. 1995. *Studien zur Archäologie des zentralafrikanischen Regenwaldes : Die Keramik des inneren Zaire-Beckens und ihre Stellung im Kontext der Bantu-Expansion*. Köln : Heinrich-Barth-Institut (coll. « Africa Praehistorica », n° 6).

Zimmermann, A., Wendt, K.P., Frank, T. & Hilpert, J. 2009. « Landscape Archaeology in Central Europe ». *Proceedings of the Prehistoric Society* 75 : 1-53.

LA FOSSE : FOUILLE ET ANALYSE ARCHÉOLOGIQUES

Alain Assoko Ndong¹

INTRODUCTION

La fosse est une structure archéologique que l'on retrouve fréquemment en Afrique centrale, notamment dans les sites datés entre le Néolithique et la fin de l'Âge du Fer ancien, soit du IX^e siècle avant Jésus-Christ à 1300 de notre ère. Une large majorité des travaux de recherche en archéologie portent d'ailleurs sur les sites caractérisés par la présence de fosses et, lorsqu'on en a l'habitude, il n'est pas difficile de repérer un site de cette nature, en scrutant le sol, les talus routiers, les aires fraîchement terrassées, etc. (voir ce volume, Oslisly, pp. 42-44 & Eggert, pp. 60-64).

Ce type de structure se présente sous différentes formes, mais leur fouille est assez standardisée. Il s'agit avant tout de comprendre les étapes de l'histoire de la structure, depuis son ouverture, son utilisation (par exemple, comme fosse à torchis), son recyclage éventuel (par exemple, comme fosse à détritiques) et, finalement, son comblement naturel. La méthode de fouille varie en fonction du temps et des moyens disponibles, mais respecte toujours quelques grands principes archéologiques.

I. LA FOSSE

La fosse est une structure en creux. Elle contient souvent des vestiges utilisés, modifiés ou fabriqués par l'homme, de même que des vestiges environnementaux, susceptibles de nous renseigner sur le mode de vie des gens du passé et les conditions climatiques sous lesquelles ils ont vécu. Le mobile qui a conduit à la réalisation d'une fosse a pu être varié, celle-ci pouvant avoir été creusée pour la satisfaction des besoins en matière de :

- sépultures ;
- latrines ;
- puits, minerais, céramiques, etc. ;
- pisciculture² ;
- silos ;
- torchis ;
- dépotoirs, etc.

Mais, quelle que soit la raison qui a motivé sa réalisation, l'abondance, la variété et l'état des vestiges archéologiques que livre une fosse attestent qu'elle est anthropique et qu'en dernier lieu elle a servi de dépotoir.

La fosse se présente comme une figure sphérique marquée au sol et de couleur plus sombre que la terre environnante (**fig. 1**). Sa morphologie peut aussi être en relief (**fig. 2**), du

fait de l'érosion pluviale. Les eaux de ruissellement attaquent avec une intensité différente le remblai et la terre encaissante. L'ablation du sol autour de la fosse est plus rapide que celle du remblai, qui a durci par ferrallitisation. C'est ainsi que certaines fosses présentent la forme d'une butte (Assoko Ndong 2000). Le diamètre de la fosse dépasse à peine 1,50 mètre. En coupe, son profil peut être de forme conique ou concave et sa profondeur voisine de 2 mètres.

Dans le passé, la réalisation d'une fosse a pu être un grand investissement en termes de temps et de pénibilité. Dès lors, il paraît admissible que la fosse ait été un patrimoine immobilier d'une famille nucléaire ou plus ou moins élargie, au même titre que les latrines.

II. TECHNIQUE DE FOUILLE D'UNE FOSSE

D'ordinaire, les fosses sont distribuées isolément dans l'espace. Mais il n'est pas exceptionnel que deux fosses soient superposées. Mais les jeunes chercheurs étant faiblement nantis pour entreprendre la fouille paléontologique d'un site à fosses, ces structures sont habituellement abordées individuellement.

A. Carroyage

Néanmoins, étant donné que la fouille archéologique est une activité destructrice, il convient de prévoir des relevés à différentes échelles. Ceux-ci nous permettent de nous rappeler ce qui a été détruit. Le premier des relevés consiste à superposer à la surface du site un quadrillage orthogonal, appelé « carroyage ». Celui-ci facilite les mesures et les enregistrements et permet de signaler le lieu où les structures et les vestiges ont été découverts. Dans la pratique, le carroyage divise le site en plusieurs sections carrées réalisées à l'aide d'une corde. Les différentes sections carrées sont des unités de fouille qui peuvent avoir 1 à 5 mètres de côté. Le carroyage donne au site l'aspect d'une grille et chaque section carrée est désignée par un code alphanumérique (exemple : carré C4 ou A7, etc.). Le carroyage est matérialisé par un point inamovible, Point de Référence du site, situé en dehors de l'aire à fouiller. Il est le point de départ de toutes les mesures horizontales. Si l'on doit prendre des mesures verticales, on placera le niveau de chantier (ou le théodolite) au-dessus du Point de Référence du site dont on mesurera la hauteur. Cette hauteur constitue l'Altitude Zéro du site. C'est par rapport à elle que la profondeur des vestiges est déterminée. Le carroyage permet donc de faire des relevés à l'échelle de l'ensemble du site.

1 Université Omar Bongo, Libreville, Gabon.

2 Voir Lanfranchi & Schwartz 1990 : 495 et Mbida 1996 : 217-219.

B. Identification, nettoyage et photographie

Après identification, la fosse et ses alentours sont nettoyés, en vue de procéder aux premiers relevés de surface à petite échelle, à savoir les prises de vues et les dessins.

Lors des prises de vues, l'appareil est adéquatement réglé, éventuellement pour des publications à venir. Une boussole et une flèche nord graduée (fig. 3) sont, entre autres, nécessaires. Sur les photos, la flèche nord graduée indique le Nord magnétique et permet d'appréhender les dimensions réelles de la structure photographiée.

Un panneau lettré (fig. 4) portant le nom du site, la date de la fouille, le numéro de la structure, etc. peut valoriser le relevé photographique. Faute de panneau lettré, une ardoise d'écolier peut être employée.

En outre, une planche à dessin, du papier millimétré, un porte-mine et une gomme sont indispensables. Le relevé de surface à petite échelle est complété par le dessin, que la photographie n'est pas encore en mesure de remplacer.

C. Détermination de l'axe de coupe

Pour fouiller une telle structure, on peut la couper en deux ou en quatre. L'exemple qui suit décrit le cas d'une fosse coupée en deux.

À l'aide de piquets enterrés et reliés par une ficelle, on trace au sol un triangle rectangle. Pour l'angle droit du triangle, on recourt au théorème de Pythagore, selon lequel « le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des côtés adjacents » ; le système est communément appelé 3/4/5 (fig. 5).

Le but est de border un rectangle, qui délimite la tranchée à creuser pour fouiller la fosse. Ce rectangle est obtenu par itération et inversion du triangle rectangle (fig. 6.1) effectué grâce au système 3/4/5. La longueur de ce rectangle, passant par-dessus la fosse, divise celle-ci en deux parts égales (fig. 6.2) ; son périmètre est de 14 m et sa surface de 12 m².

Le premier enregistrement de surface à petite échelle (1/10) peut s'appliquer au relevé en plan de la fosse, si ses contours se développent au sol plutôt qu'en relief (fig. 7).

Sans perte d'informations, les dimensions de la tranchée peuvent être réduites, ramenant respectivement le périmètre à 12 m et la surface à 8 m² (partie hachurée de la fig. 6.2). Il est à noter que le diamètre maximum à l'ouverture d'une fosse est d'ordinaire inférieur ou égal à 1,50 m. La première moitié à vider de la fosse est dans le rectangle hachuré.



Fig. 1. Fosse au sol faisant apparaître tessons de poterie et charbon de bois. (Photo © A. Assoko Ndongo.)



Fig. 2. Fosse en relief. (Photo © A. Assoko Ndongo.)

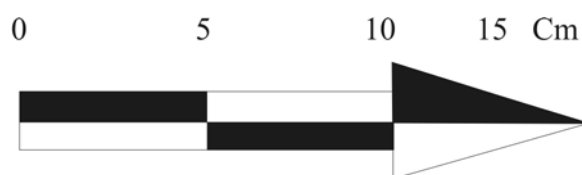


Fig. 3. Échelle nord graduée.



Fig. 4. Panneau lettré. (Photo © R. Oslisly.)

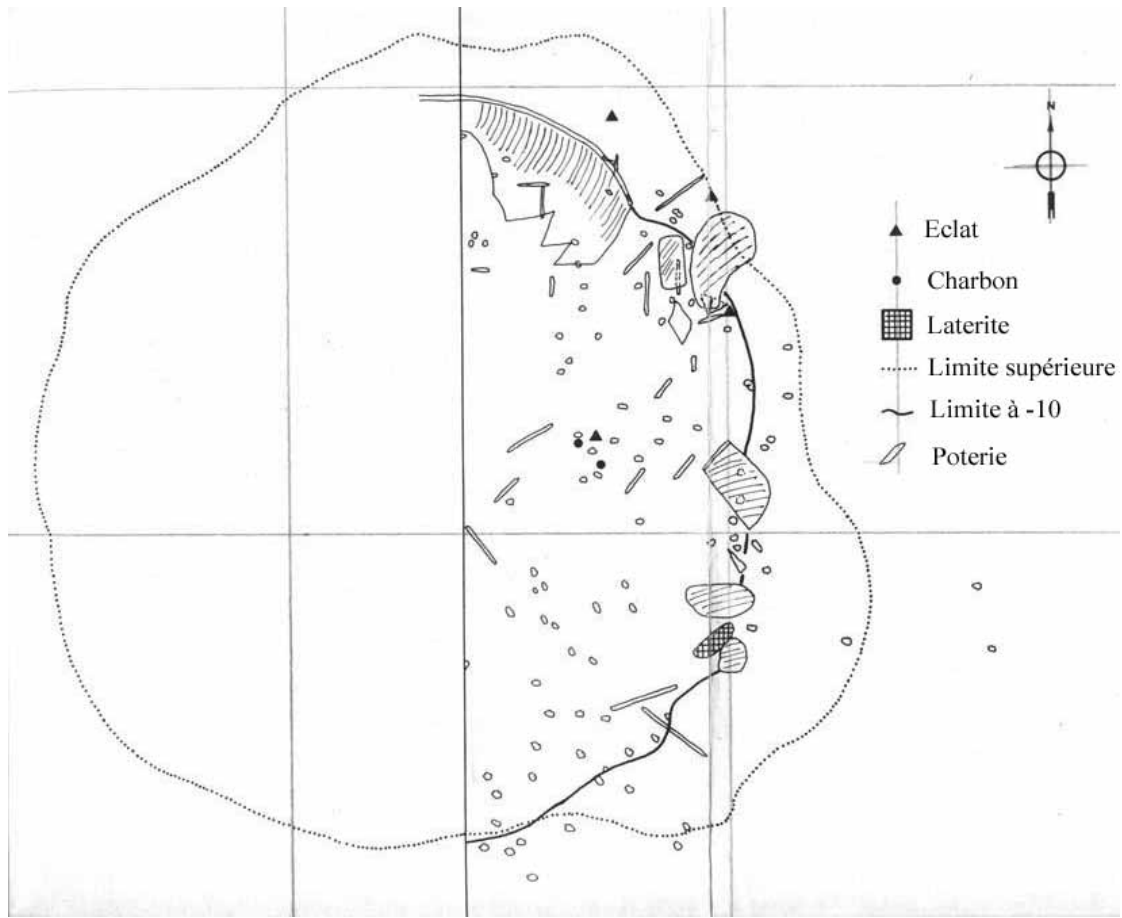


Fig. 7. Plan de la fosse XXII d'Okala (Clist 2005 : 403). Ce site a été fouillé du 27/02/1989 au 10/03/1989, par Assoko Ndong et d'autres étudiants (formation PNUD/CICIBA).

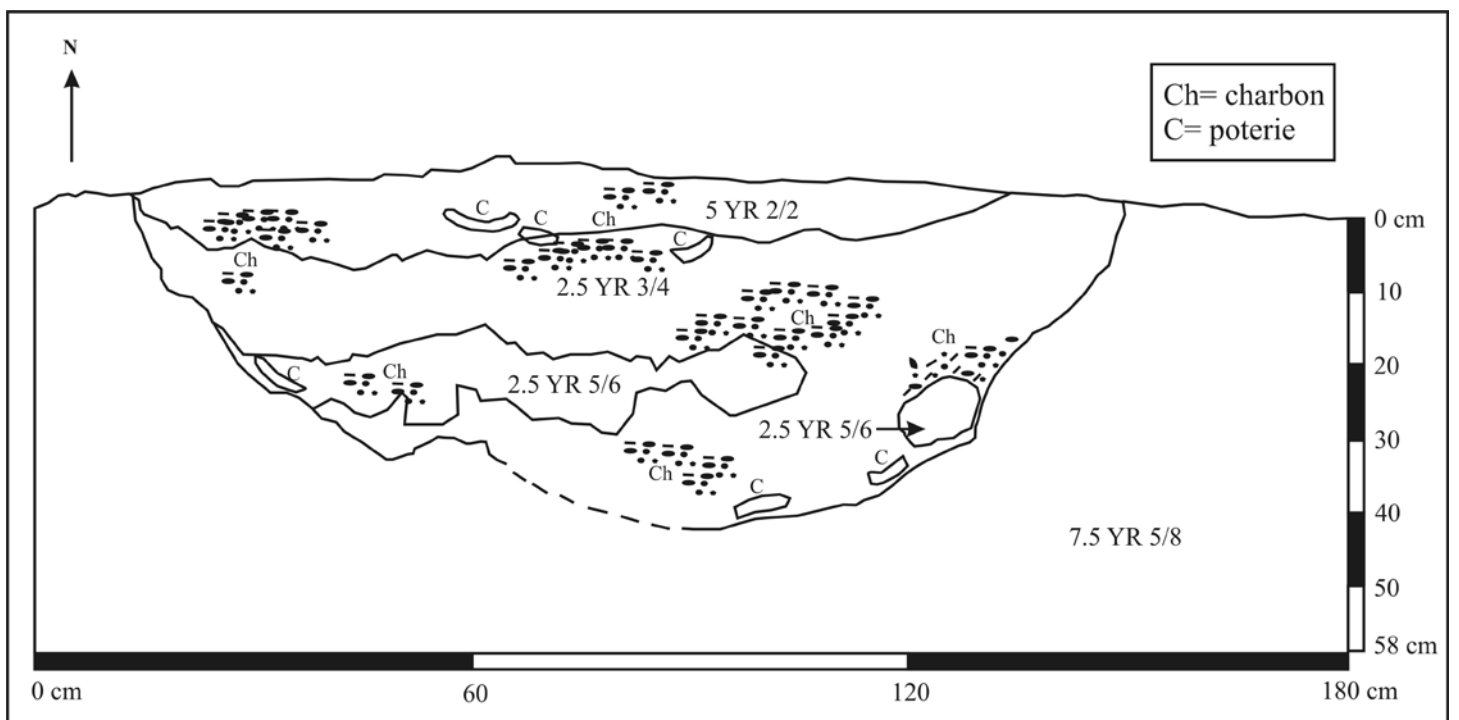


Fig. 10. Relevé d'une coupe à l'échelle 1/10.

D. La fouille

La fouille peut être effectuée par stratigraphie artificielle de 5 à 10 cm, jusqu'en deçà de la base de son profil. Les contours de ce profil devraient apparaître distinctement dans la paroi de la tranchée (fig. 8).

Au sein de chacune des unités stratigraphiques artificielles, on peut parfois distinguer des contextes archéologiques distincts. Par exemple, l'unité de fouille de 10 à 20 cm peut comprendre une partie de sol encaissant, généralement vierge de matériel archéologique, que l'on nommera Unité stratigraphique 1 (ou US1), une partie sableuse noire, riche en charbon de bois et en matériel archéologique, que l'on nommera Unité stratigraphique 2 (ou US2) et une partie argileuse rouge, pauvre en matériel archéologique, que l'on nommera Unité stratigraphique 3 (ou US3). Ces différentes unités stratigraphiques doivent être distinguées lors de la fouille, si l'on a besoin d'une interprétation fine du remplissage. Une autre solution consiste à couper la structure en quatre, comme un gâteau. On fouille deux quadrants opposés par passes de 10 cm, puis, après avoir relevé les coupes (photographie et dessin), on vide les quadrants restants en suivant les couches visibles en coupe.

Progressivement, les artefacts sont recueillis dans un emballage plastique portant la date des opérations, les références du site, de la structure, de la couche, etc. Le charbon de bois et d'autres vestiges environnementaux sont conservés dans des emballages référencés mais différents, sur lesquels est notamment indiquée la profondeur du prélèvement (voir Bosquet, ce volume, pp. 152-156).

Sitôt que tout le profil de la fosse est appréciable, les parois et le fond de la tranchée sont égalisés et nettoyés. Les artefacts incrustés dans la coupe de la fosse sont laissés en place, pour être photographiés et reportés sur un relevé (fig. 9).

La coupe est reproduite sur papier millimétré, à l'échelle 1/10, en faisant ressortir, si possible, toutes les couches de remplissage naturelles et anthropiques visibles. Ces couches sont également relevées et référencées à l'aide d'un code des couleurs du sol (Munsell ou Cailleux) (fig. 10).

Par la suite, la seconde moitié de la fosse est fouillée, de la même manière que la précédente. Les prélèvements de vestiges et d'échantillons vont être faits selon les mêmes principes de stratigraphie artificielle.

En laboratoire, les vestiges sont nettoyés, séchés et numérotés par couche stratigraphique artificielle. Chaque vestige porte un code (exemple : 7/-3-US2) : ce code se rapporte au numéro de la structure (7) et à celui de la

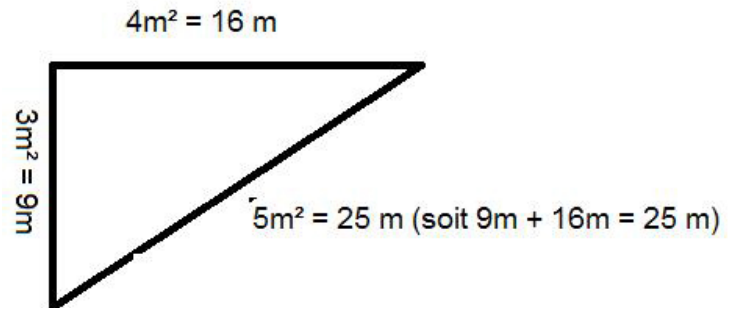


Fig. 5. Théorème de Pythagore (système 3/4/5).

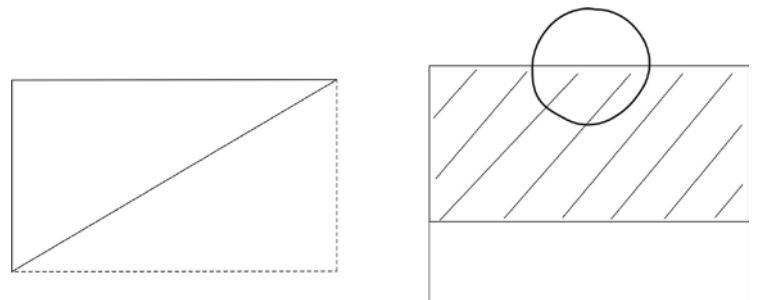


Fig. 6. Triangle rectangle (6.1) et tranchée de fouille en hachuré (6.2).



Fig. 8. Profil d'une fosse. (Photo © R. Oslisly.)



Fig. 9. Vestiges laissés dans la paroi de la tranchée. (Photo © R. Oslisly.)

Couche stratigraphique artificielle (en cm)	Récipients (R) individualisés				
0 à -10	R1				
-10 à -20	R1				
-20 à -30	R1		R3		R5
-30 à -40		R2	R3		R5
-40 à -50		R2	R3		R5
-50 à -60		R2	R3		R5
-60 à -70		R2	R3		R5
-70 à -80			R3	R4	R5
-80 à -90			R3	R4	R5
-90 à -100				R4	R5

Fig. 11. Exemple théorique de distribution verticale de tessons.

couche stratigraphique artificielle dans laquelle le vestige a été recueilli (-3, pour la couche -20/-30 cm). US2 se réfère, le cas échéant, au contexte spécifique identifié lors de la fouille.

La partie du code concernant la couche tient compte de la morphologie de la fosse. Selon qu'elle est en relief ou non, le chiffre qui se rapporte à la couche est précédé d'un signe positif (exemple : +3) ou négatif (-3).

III. POSSIBILITÉS D'INTERPRÉTATION DU COMBLEMENT DE LA FOSSE

Cette partie est fondée sur la micro-stratigraphie et la distribution verticale des tessons de poterie. À noter que le comblement de la fosse est à la fois anthropique et naturel. Les ordures ménagères et les vestiges archéologiques procèdent du comblement anthropique. Le comblement naturel est fait de sédiments charriés par les eaux de ruissellement.

La micro-stratigraphie tente de comprendre la mise en place et l'ordre de dépôt des couches de remplissage, leur nombre, leur couleur dominante, leur épaisseur, leur texture, leur charge archéologique, leur âge, etc. Elle permet de distinguer la terre encaissante des contours de la fosse. Lorsque, par exemple, la fosse est longtemps restée ouverte en pente, il se produit un décollement des parois dû aux eaux de ruissellement. Souvent, le haut du profil devient évasé, les contours de la fosse incertains et la couleur des couches équivoque.

La rigueur dans la numérotation des vestiges peut aider à comprendre la stratégie de comblement de la fosse, principalement en interprétant la distribution verticale des tessons de poterie. Elle permet d'argumenter sur la durée de remplissage d'une fosse. Les remontages de tessons (voir Livingstone Smith & de Francquen, ce volume, pp. 173-179), qui individualisent les récipients, permettent aussi de déterminer les liens entre les couches (fig. 11)³. Des remontages entre les couches supérieures et inférieures indiquent que l'ensemble du remblai est presque contemporain et que la durée du comblement a dû être relativement courte – on peut imaginer que la période d'exploitation d'une fosse

ne dépasse pas une seule génération. À l'inverse, les couches inférieures et supérieures peuvent livrer des récipients qui sont en tous points dissemblables. Il faut alors envisager des phases de comblement distinctes et il pourrait être intéressant de dater chacune des couches de remplissage de la fosse.

CONCLUSION

Structure parmi les plus répandues au cours des 3000 dernières années, la fosse est très régulièrement découverte dans les sites archéologiques des pays de l'Afrique centrale. Autrefois propriété immobilière d'une famille, la fosse est une structure archéologique qui livre habituellement un patrimoine abondant et varié du passé. Lorsqu'il est bien analysé, ce patrimoine peut renseigner sur les modes de vie des hommes préhistoriques, leurs milieux et les conditions climatiques sous lesquelles ils ont vécu.

On fouille de telles structures en coupe de tranchée scindant la fosse en deux, la coupe laissant alors entrevoir l'évolution des activités et des industries au sein de celle-ci.

Par la suite, l'archéologue pourra tenter de discriminer les différentes couches de remplissage et la distribution des vestiges en son sein, afin d'interpréter leur mise en place ainsi que la durée de son comblement.

BIBLIOGRAPHIE

Achard-Corompt, N., Marcigny, C., Moreau, C. & Riquier, V. 2009. *Les Sites à « fosses en V-Y » : émergence d'une problématique et d'un réseau au niveau national*. <http://www.academia.edu>. <https://www.academia.edu/859968/>.

Assoko Ndong, A. 2000. « Peuplement holocène de la réserve de faune de la Lopé, Gabon ». Thèse de doctorat, Université libre de Bruxelles, 594 p.

Boulenger, L. 2008. « La protohistoire ». In Inrap (Institut national de recherches archéologiques préventives), *Sénart : archéologie de la ville nouvelle*. <http://www.inrap.fr/user-data/flash/Senart>

Durand, J. 2008. « Le néolithique ». In Inrap (Institut national de recherches archéologiques préventives), *Sénart : archéologie de la ville nouvelle*. <http://www.inrap.fr/user-data/flash/Senart>

Mbida Mindzié, C. 1996. « L'Émergence de communautés villageoises au Cameroun méridional : étude archéologique des sites de Nkang et de Ndindan ». Thèse de doctorat, Université libre de Bruxelles, 721 p.

Oslisly, R. & Assoko Ndong, A. 2006. *Archéologie de sauvetage sur la route Médoumane-Lalara, vallée de l'Okano - Gabon*. Libreville : Éditions Wildlife Conservation Society, 56 p.

3 La distribution des tessons des récipients 3 et 5 contemporains de tout le reste des récipients suggère un remplissage relativement rapide de la fosse.

LES FOUILLES EN MILIEU URBAIN

Jeffrey Fleisher¹

INTRODUCTION

L'archéologie des milieux urbains anciens est un processus extrêmement gratifiant mais complexe. Les villes et les cités sont souvent le lieu du pouvoir sociopolitique, économique et religieux, et elles concentrent des caractéristiques cruciales, essentielles à la compréhension des formations politiques régionales. Toutefois, parce qu'elles sont souvent densément peuplées et habitées depuis longtemps, elles présentent en général des contextes archéologiques stratifiés, profonds et compliqués. Ce chapitre donne un aperçu de la façon d'approcher les sites urbains d'un point de vue archéologique et des défis auxquels les archéologues du continent sont confrontés lors de leurs recherches.

I. QUE NOUS ENSEIGNENT LES SITES URBAINS ?

L'étude des sites urbains fournit des informations cruciales sur la nature du pouvoir régional ; il est largement admis que les centres urbains sont des lieux importants pour examiner la façon dont le pouvoir est organisé, que ce soit par le biais du contrôle des pratiques religieuses, de la production et de la distribution économiques, et/ou *via* les moyens idéologiques par lesquels celles-ci sont établies puis maintenues. L'archéologie des sites urbains s'est transformée au cours des cinquante dernières années, passant d'une vision plutôt normative fondée sur des exemples urbains du Proche-Orient et de l'Occident (par exemple Childe 1950) à des approches reconnaissant davantage la diversité et la variété de l'urbanisme à travers le monde. Ce glissement dans la réflexion peut être interprété comme exprimant une évolution de la définition des villes basée sur leurs caractéristiques vers une définition des villes en termes de fonctions (McIntosh & McIntosh 1984 ; LaViolette & Fleisher 2005). En conséquence, les contextes que les archéologues exploraient habituellement en contexte urbain ont intégré les milieux qui les aidaient à révéler leurs fonctions, comme les structures religieuses spécialisées et les zones de production, l'habitat des élites et des autres groupes sociaux, les bâtiments communautaires et les autres monuments publics, les cimetières ou autres zones commémoratives.

II. FOUILLES

La question de savoir où creuser les tranchées de fouille est étudiée dans le chapitre « Trouver et décrire un site

archéologique », pp.76-78. Parce que les sites urbains sont souvent occupés sur de longues périodes, ils peuvent comporter des dépôts stratifiés en profondeur. Par conséquent, avant de commencer la fouille, l'archéologue doit décider du but de toute unité de fouille – l'objectif est-il d'excaver à travers toute la stratigraphie pour arriver à une compréhension complète de la chronologie et du développement du site ? Ou s'agit-il de retrouver des types particuliers de contextes, correspondant à des périodes particulières, qui peuvent être trouvés à certaines profondeurs sous la surface du sol ? Ces considérations détermineront pour l'archéologue le choix de creuser verticalement ou horizontalement.

A. Approches des fouilles

Les sondages profonds verticaux sont les plus adaptés aux fouilles qui cherchent à restituer la séquence stratigraphique complète d'un site urbain. Ces sondages profonds en fourniront une compréhension plus détaillée que les sondages tests mentionnés précédemment. Les fouilles horizontales plus larges se prêtent mieux à la compréhension de la relation entre éléments et artefacts au sein de périodes particulières du site – ce type de fouilles est nécessaire si des maisons ou d'autres éléments bâtis sont à fouiller ou à interpréter.

Dans un cas comme dans l'autre, une planification minutieuse est nécessaire pour définir combien de temps il faudra pour creuser une tranchée particulière ; cette planification inclura obligatoirement une estimation des besoins en main d'œuvre et de la manière dont la tranchée sera protégée, si le processus de fouille s'effectue sur plusieurs saisons. Du fait des saisons pluvieuses caractéristiques de larges parties de l'Afrique, il est souvent déconseillé de laisser les fouilles découvertes entre les saisons ; les tranchées peuvent donc être temporairement remblayées pendant ces périodes.

B. Enregistrer la fouille

En raison de la complexité des dépôts archéologiques urbains, le processus de fouille doit être bien planifié et assorti d'une procédure d'enregistrement fermement en place avant le début de la fouille. Il est sage d'adopter un système d'enregistrement établi, tel que celui que propose le Museum of London Archaeology (MoLa), avec des formulaires types et une description détaillée de toutes les procédures d'enregistrement. En adoptant un tel système, les archéologues garantissent la cohérence de l'enregistrement des fouilles entre les diverses tranchées et entre les différents fouilleurs.

¹ Rice University, Houston, États-Unis.



Fig. 1. Sarah Walshaw, paléo-ethnobotaniste travaillant avec des dispositifs de flottaison à Songo Mnara, Tanzanie. (Photo © J. Fleisher.)



Fig. 3. Mosquées superposées à Shanga, Kenya (d'après Horton 1996).

L'utilisation de formulaires assure l'uniformité de l'enregistrement des données entre couches et tranchées ; ceci inclut l'enregistrement complet des sols (texture, couleur, compacité) et des inclusions qu'ils comportent, l'épaisseur et l'étendue des sites excavés, l'association des artefacts avec des contextes particuliers, et toutes les méthodes additionnelles d'enregistrement des données (cartes, photographies, mesures tachéométriques). Dans toutes les fouilles, les zones fouillées doivent être photographiées (avec une échelle et une flèche indiquant le Nord) et les plans et sections doivent être dessinés à l'échelle. Outre les notes consignées sur les formulaires, tant les superviseurs que les fouilleurs doivent chaque jour tenir un journal pour consigner le travail effectué, les observations et leurs interprétations. Il faut également un système préétabli global de criblage et d'échantillonnage ; tous les sols sont tamisés selon un

maillage approprié aux sols et artefacts. D'autres procédures d'échantillonnage – par exemple des sols pour flottation ou géochimie – doivent être fixées avant le début des fouilles, en accord avec les spécialistes du projet (voir Bosquet, ce volume, pp. 152-156).

III. TRAITEMENT DES DONNÉES SUR LE TERRAIN

Les sites urbains contenant souvent des milliers d'artefacts, une procédure de collecte et de traitement d'une gamme complète de matériaux (lithiques, céramiques, os, verre, textiles et métaux par exemple) doit être établie. Cette procédure doit couvrir le parcours complet des artefacts, du sol à l'entreposage de longue durée. Elle inclut l'ensachage et l'étiquetage des matériaux de la tranchée, le nettoyage sur le terrain (si nécessaire), le tri préliminaire et l'analyse en laboratoire de terrain, le catalogage, l'analyse et un rapport complets. De nombreux matériaux nécessitent des mesures de conservation avant le stockage à long terme, et cette procédure doit être prise en compte avant le début de la fouille.

Afin de traiter de manière efficace et appropriée la gamme complète de matériaux archéologiques issus de sites urbains, il importe de s'appuyer sur des spécialistes à même de conseiller et de superviser le travail de terrain, le tri et l'analyse. Il peut s'agir de spécialistes des céramiques, des métaux, des matériaux lithiques et animaux, ainsi que de paléo-ethnobotanistes et de géo-archéologues qui aident à l'échantillonnage et au traitement des sols (**fig. 1**). S'il n'est pas possible d'avoir ces spécialistes sur le terrain, il est essentiel d'élaborer avec eux des plans de fouille et de conservation en amont des fouilles.

Les archéologues urbains utilisent de plus en plus des bases de données intégrées pour la collecte et l'analyse de données et un certain nombre de systèmes de bases de données sont disponibles en libre accès, par exemple la Base de Données archéologiques intégrée (*Integrated Archaeological Database*) (<http://www.iadb.org.uk/>). Un tel système permet d'inclure différentes formes d'informations dans une base de données relationnelle. Un tel système permet également d'établir des corrélations entre strates et artefacts au sein d'une implantation urbaine, ce qui est la base de tout travail interprétatif portant sur de grands assemblages archéologiques.

CONCLUSIONS

Comme nous l'avons décrit plus haut, l'archéologie des environnements urbains doit s'appuyer sur une recherche en plusieurs étapes, bien planifiée et mise en œuvre pour répondre aux questions de recherche posées. Il doit être bien clair que la recherche en contextes urbains impose des

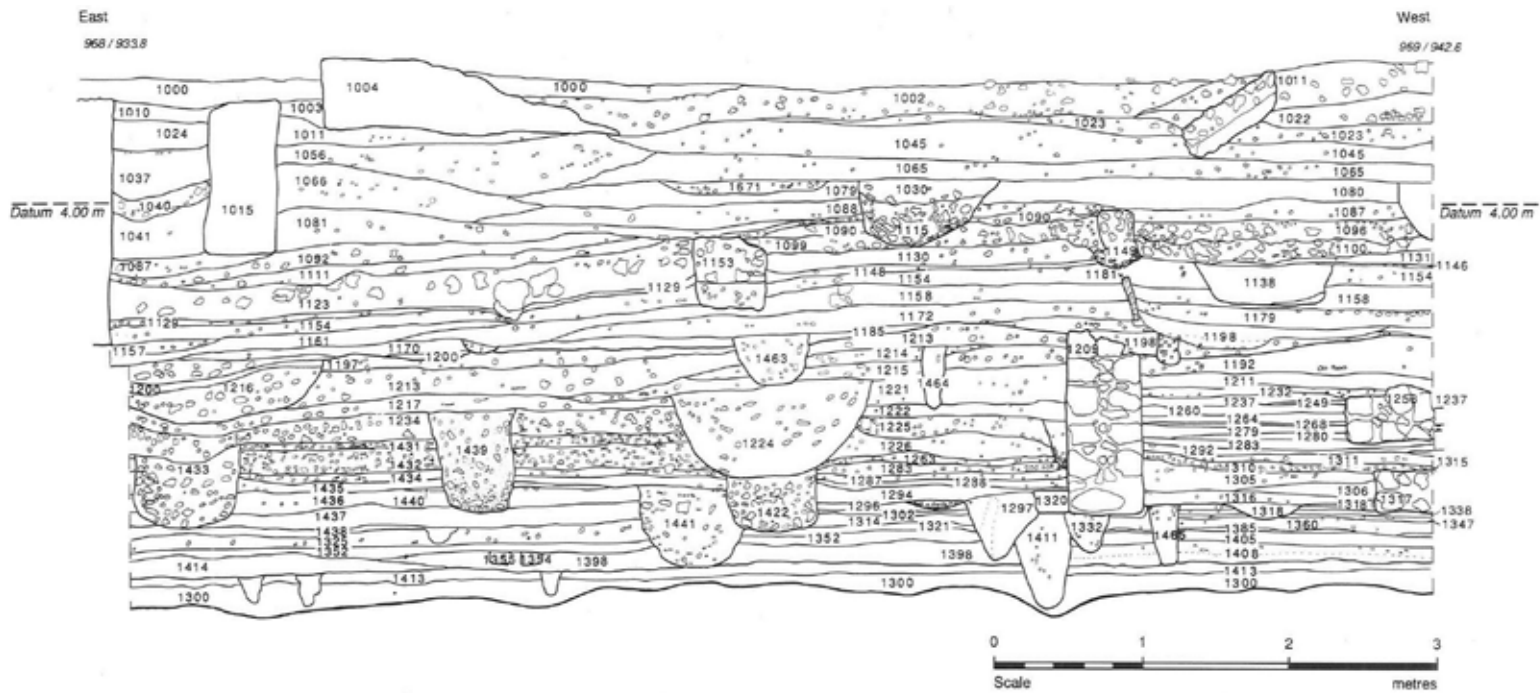


Fig. 2. Schéma de section du site de Shanga dans l'archipel de Lamu, Kenya (section nord de la tranchée 1 ; d'après Horton 1996).

défis logistiques immenses. Ces contextes présentent encore d'autres difficultés, portant en particulier sur la complexité des processus de stratigraphie et de formation du site, sur la question des quantités de données, et touchant aussi à des enjeux pratiques tels que la sécurité sur le site et la protection de ce dernier.

A. Travailler sur des sites complexes

En raison de la densité et de la longévité de l'occupation, la stratigraphie des milieux urbains est complexe et délicate (fig. 2). Elle requiert la capacité de clarifier le profil stratigraphique et d'identifier les processus de genèse du profil archéologique (fig. 3). Les fouilleurs doivent avoir de bonnes connaissances des types de processus culturels et naturels susceptibles d'avoir contribué à la construction du profil archéologique : les strates se sont-elles sédimentées par le biais de dépôts dus à l'activité humaine – dépôts de déchets par exemple – ou par accumulation naturelle de sols – par érosion ou par dépôt éolien ? En outre, dans la mesure où la stratigraphie des sites urbains s'est construite dans la durée, des processus de destruction (à la fois humains et naturels) peuvent avoir éliminé des preuves d'occupations ou d'activités antérieures et les archéologues urbains doivent être capables d'évaluer et de comprendre ces processus.

B. Gérer des masses de données

Les contextes urbains sont fréquemment des lieux d'occupation humaine dense et ces sites abritent souvent des dizaines, voire des centaines de milliers d'artefacts. Comme nous l'avons vu, il faut disposer de systèmes bien rodés pour excaver et pour trouver ces artefacts. Cependant, les archéologues urbains doivent également comprendre comment et quand échantillonner les milieux fouillés et les assemblages d'artefacts. En ce qui concerne les raisons et les modalités de l'échantillonnage des assemblages, la cohérence et la transparence sont cruciales ; un échantillon de matériau bien analysé est bien plus utile qu'un grand assemblage non inventorié. Par exemple, les archéologues trouvent souvent lors des fouilles urbaines des milliers de fragments de poteries fabriquées localement. S'il n'est pas possible d'analyser tous ces fragments, un archéologue peut échantillonner un pourcentage aléatoire de cet assemblage – 10 ou 25 % peut-être. Il est essentiel que les archéologues explicitent en détail la procédure d'échantillonnage et la façon dont elle a été menée. L'échantillonnage doit viser la représentativité. Dans le cas des céramiques par exemple, il ne faut pas prélever uniquement les tessons décorés – un échantillon doit représenter au mieux la gamme complète des constituants de l'assemblage.

C. La sécurité avant tout

Enfin, la santé et le bien-être des chercheurs et du site lui-même sont d'une importance primordiale. La sécurité sur le site inclut la compréhension des menaces potentielles (serpents, animaux sauvages, climat, perturbations politiques). Elle doit aussi prévoir un plan d'urgence médicale pour les blessés et les malades, comprenant des protocoles d'évacuation sanitaire. Parce que les sites urbains requièrent souvent la fouille de tranchées profondes, la sécurité sur le site inclut aussi des plans pour protéger les fouilleurs de l'effondrement de parois et d'autres situations potentiellement dangereuses.

BIBLIOGRAPHIE

Childe, V.G. 1950. « The urban revolution ». *The Town Planning Review* 21 : 3-17.

Horton, M.C. 1996. *Shanga : The Archaeology of a Muslim Trading Community on the Coast of East Africa*. Nairobi : British Institute in Eastern Africa (coll. « Memoir », n° 14), 458 p.

LaViolette, A. & Fleisher, J.B. 2005. « The Archaeology of Sub-Saharan Urbanism : Cities and their Countrysides ». In A.B. Stahl (éd.), *African Archaeology : A Critical Introduction*. Oxford : Blackwell Publishing, pp. 327-352.

McIntosh, S.K. & McIntosh, R.J. 1984. « The early city in West Africa : towards an understanding ». *African Archaeological Review* 2 : 73-98.

MÉGALITHISME

Luc Laporte¹

INTRODUCTION

Sur le principe, la fouille d'un site mégalithique ne se distingue pas fondamentalement de celles menées sur tout autre site archéologique. Les contraintes sont les mêmes : nul ne pourra plus jamais faire exactement les mêmes observations en ce lieu que celles qui auront été faites au fur et à mesure de l'avancement des travaux sur le terrain. Sur ce point, la pratique de l'archéologie présente quelques convergences avec celle des astronomes et astrophysiciens dont les mesures rendent compte d'un objet d'étude qui, déjà, n'existe probablement plus tout à fait dans le même état.

Sur le principe également, la réussite de toute fouille archéologique dépend de la pertinence des questions posées, comme de la capacité de chacun à en faire abstraction face à des observations inattendues. Savoir se rendre disponible à ce que chaque site, chaque lieu, chaque vestige présente de singulier fait partie de l'exercice. Savoir adapter en conséquence la mise en œuvre des techniques de fouilles, des méthodes d'étude, des grilles d'analyse, demande souvent beaucoup de connaissances sur le phénomène étudié, mais également beaucoup de savoir-faire et une longue pratique du terrain concerné. Et puis, comme toute fouille archéologique, il s'agit d'un travail d'équipe et donc aussi d'une aventure humaine...

Dans ce chapitre, nous insisterons sur quelques-unes des particularités propres à la fouille d'un monument mégalithique. Par monument mégalithique nous entendons toute réalisation humaine composée pour partie de très grosses pierres, le plus souvent déplacées, érigées ou assemblées, et qui conservent, à nos yeux du moins, une part de l'aspect naturel dont disposait l'affleurement. Par extension, on y intègre généralement toute architecture contemporaine qui présente localement des caractéristiques similaires, même si elles furent parfois construites avec des matériaux différents (**fig. 1**). Les monuments mégalithiques se présentent parfois sous une forme et dans des contextes très différents.

Sur le continent africain, les travaux effectués par G. Camps (1961) dans le Maghreb, puis ceux effectués par R. Joussaume (1974) dans la corne de l'Afrique, comptent parmi les plus marquants. F. Paris (1996) a démontré une antiquité pratiquement aussi ancienne pour les monuments funéraires du Niger que pour ceux mieux connus de l'Eu-

rope atlantique. D'autres formes de mégalithisme ont été reconnues en Mauritanie (Vernet 1993) ou au Mali (Person, Dembele & Raimbault 1991) et parfois très anciennement comme au Sénégal et en Gambie (Todd & Wolbach 1911 ; Jouenne 1918). D'autres mégalithismes encore existent aussi en Guinée ou au Burkina Faso (Millogo & Kote 2000), au Cameroun (Asombang 2004 ; Notué 2009), au Tchad ou en Centrafrique (Zangato 1995), par exemple. Des formes de mégalithisme subactuelles ont longtemps persisté à Madagascar, alors que de telles traditions sont toujours actives en pays Konso, en Éthiopie (Joussaume 2013).

I. MISE EN PLACE DE LA MISSION

Les problématiques soulevées dans le cadre de l'étude archéologique d'un monument mégalithique peuvent être tout aussi variées que celles concernant la perception de l'espace et l'architecture, les pratiques funéraires et cérémonielles, ou les systèmes techniques. Mais elles concernent souvent aussi le cadre chronologique et culturel, les territoires, le domaine symbolique, ou l'organisation des sociétés. S'agissant de monuments en pierre on n'échappera pas à la question de l'origine géologique des matériaux, ni à celle des modalités de leur extraction, le cas échéant. Les éléments de réponse aux questions posées devront ensuite être confrontés à tant d'autres champs d'études qui ont trait par exemple à l'habitat, au mobilier archéologique ou aux interactions entre l'homme et son milieu naturel. Bien souvent, enfin, cette réflexion méritera d'être enrichie par l'observation des pratiques les plus actuelles de populations qui vivent encore aujourd'hui sur ce même continent (Joussaume 2003 ; Gallay 2012).



Fig. 1. Stèles en bois (Waka) et en pierre du pays konso. (Coll. R. Joussaume.)

¹ DR CNRS - UMR 6566, Campus de Beaulieu, Université de Rennes 1, Rennes, France.

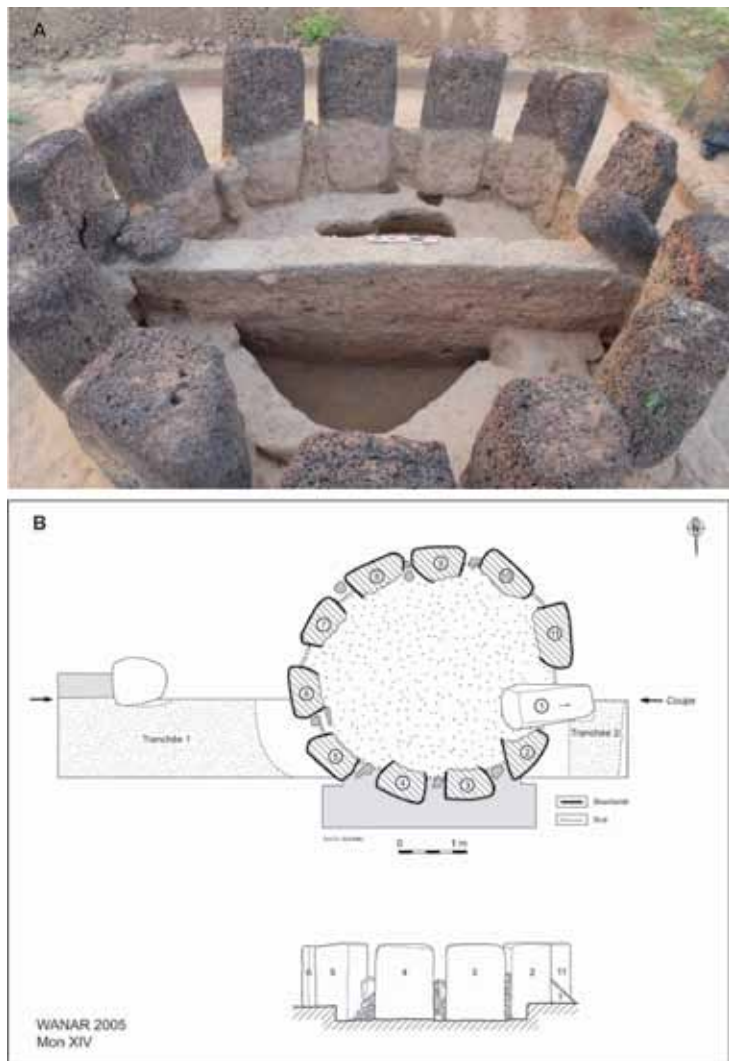


Fig. 2. Fouille et relevés de cercles mégalithiques sénégalais. (a) Monument XX de la nécropole de Wanar (coll. L. Laporte) ; (b) Relevé d'un premier sondage sur le monument XIV à Wanar.

A. Un travail en équipe

Tenter de répondre à ces questions ne peut plus, aujourd'hui, être l'œuvre d'une seule personne. Savoir s'entourer des compétences nécessaires, en fonction des questions posées, est tout aussi stratégique que la recherche des financements qui est souvent seule mise en avant. Transmettre ces connaissances, tout en assurant la formation des personnels avec qui on va travailler sur le terrain, paraît également très important. Cela concerne bien sûr les étudiants de différentes nationalités qui peuvent se trouver impliqués dans le projet. Mais cela concerne aussi l'ensemble du personnel technique. À titre d'exemple, les paysans du petit village de Wanar, au Sénégal, ont acquis pour certains, et en quelques années seulement, des compétences qui sont du même ordre que celles d'un fouilleur qualifié de l'Institut national de Recherche en Archéologie préventive, en France. La qualité des résultats obtenus pendant la fouille du site mégalithique du même nom leur doit beaucoup.

B. Le choix de la période d'intervention, et travaux préalables

Dans une zone climatique aux saisons contrastées, le choix de la période d'intervention est stratégique. Nous verrons qu'elle doit être adaptée au but recherché. La préparation matérielle de la mission sur le terrain est une phase importante où il faut prendre en compte tant les conditions de vie sur place, en particulier sur le plan sanitaire, que les questions d'accessibilité ou de sécurité du personnel. Parmi les travaux préparatoires, la mise en œuvre de larges décapages mécaniques bien maîtrisés aux abords des monuments mégalithiques ne semble pas avoir été encore tentée à ce jour en Afrique sub-saharienne, sans que ce soit toujours lié à des questions de disponibilité ou d'acheminement du matériel.

II. LA PRATIQUE DU TERRAIN

La particularité d'un monument mégalithique, par rapport à nombre d'autres vestiges archéologiques, est d'être souvent plus facile à repérer sur le terrain. Encore aujourd'hui, son élévation marque le paysage. Les méthodes d'étude seront alors de celles que l'archéologue applique à tout type d'architecture. N'oublions pas pourtant que l'essentiel des informations reste invisible au premier abord. D'abord, car les éléments matériels qui se présentent à nous aujourd'hui ne sont bien souvent que la ruine d'un dispositif disparu, plus vaste ou plus élaboré. Cela vaut tout autant pour une seule pierre dressée isolément que pour celles assemblées constituant l'armature d'un dolmen. Ensuite, parce que la plupart de ces informations sont désormais enfouies, quand elles n'ont pas été tronquées par un processus d'érosion qu'il convient alors de définir également. Un relevé topographique précis des vestiges apparents est un préalable nécessaire avant toute intervention plus poussée.

A. Les prospections

La période la plus favorable pour les prospections pédestres est bien entendu celle de la saison sèche, au moment où la végétation est rase. Dans les régions densément peuplées, et cultivées, la période des labours peut être également favorable. Une enquête orale auprès des villageois peut s'avérer très productive. Pour situer les vestiges repérés, à défaut de cartes suffisamment précises ou actualisées, les photos satellites sont désormais très facilement accessibles. L'accès à une couverture de photographies aériennes peut parfois se révéler plus compliqué. De plus, celles effectuées pendant la période coloniale ne sont pas toujours disponibles localement. Sur le site même, outre les relevés topographiques qui nécessitent la mise en œuvre de matériels adaptés, les prospections géophysiques permettent de repérer nombre de structures périphériques. Au sein des tumulus de sable, le radar semble une méthode particulièrement efficace, notamment pour situer l'emplacement de la chambre funéraire.



Fig. 3. Décapages extensifs sur le site de Wanar. (Coll. L. Laporte.)



B. Étude du bâti

L'étude de toute architecture conservée en élévation nécessite quelques relevés spécifiques (plans, coupes, élévations, relevés axonométriques ou rendus en trois dimensions, etc.). En première approche, un relevé manuel est souvent préférable en ce qu'il aiguise notre sens de l'observation (fig. 2). Il existe maintenant quelques bons logiciels qui permettent de restituer un nuage de points en trois dimensions à partir d'un nombre suffisant de clichés numériques. C'est le principe de la photogrammétrie. La technologie des scanners est en constante évolution. Il est toutefois nécessaire d'établir au préalable un cahier des charges particulièrement rigoureux et précis, car son coût est important. L'étude du chantier de construction est un volet supplémentaire qui intègre notamment, outre la nature des techniques mises en œuvre *in situ*, l'origine des matières premières, les modalités de leur transport, comme l'étude des carrières dont elles sont issues. Une économie du mégalithisme, en quelque sorte, qui ne peut pas être totalement dissociée du contexte social et environnemental dans lequel elle s'insère (Laporte *et al.* à paraître).

C. Étude de la stratigraphie

Soumis à la déflation ou à une pédogénèse très active, nombre de sols contenant des vestiges archéologiques en Afrique sub-saharienne sont réputés ne guère révéler de stratigraphie. Notre propre expérience tend à relativiser ce dernier point. Tout d'abord parce que les différentes étapes qui marquent la ruine d'un monument laissent souvent des vestiges étagés en hauteur dans les sols environnants. Ils peuvent alors être calés par rapport à différents aménagements horizontaux (empierrements, cailloutis, etc.) enfouis à proximité immédiate des mégalithes. Mettre en évidence de tels vestiges suppose une fouille fine et extensive des niveaux concernés, un peu à la manière des célèbres fouilles préhistoriques de Pincevent (Leroi-Gourhan & Brézillon 1966). Ensuite, car l'humidification des sédiments pendant

la saison des pluies rend ces éléments de stratigraphie un peu plus faciles à lire que pendant la saison sèche. Pour notre part, une intervention en fin de saison des pluies, ou juste après lorsque les conditions d'accessibilité au site étaient réunies, nous a aussi permis de repérer la présence de fosses (tranchées, silos, trous de piquets, etc.) creusées à partir de chacun de ces niveaux de sol, voire de dégager quelques éléments construits en élévation (murs en terre). Le recours à la micromorphologie est parfois nécessaire (fig. 3).

D. Étude des niveaux sépulcraux

Tous les mégalithes ne sont pas associés à des sépultures. Lorsqu'elles sont présentes, l'étude de celles-ci pourra s'inspirer des méthodes mises au point par H. Duday (2005). Faisant notamment appel à des notions inspirées de la médecine légale, elle se distingue de nombre d'études en anthropologie physique en ce qu'elle nécessite la présence d'un spécialiste sur le terrain. À défaut, les informations ainsi recueillies sur les modes d'enfouissement et de décomposition des cadavres risquent d'être perdues à jamais. Plus généralement, la prise en compte de la taphonomie des niveaux sépulcraux concerne également l'ensemble des biens déposés ou des dispositifs construits en matière périssable. Trop peu de tests également ont sans doute été réalisés à ce jour pour ce qui concerne la paléogénétique : la réputation d'une mauvaise conservation de l'ADN fossile sous climat tropical mériterait une plus large confirmation, au cas par cas.

III. RESTAURATIONS ET VALORISATION DES RÉSULTATS

L'aspect patrimonial des recherches archéologiques concernant les monuments mégalithiques en Afrique ne saurait être négligé. Bien géré, c'est un domaine où la production de nouvelles connaissances contribue à la richesse nationale. Deux ensembles de sites mégalithiques ont été classés au titre du Patrimoine mondial de l'UNESCO. En Éthiopie, il s'agit des



Fig. 4. Mégalithes de Toundidarou. (Archives IFAN, Dakar.)

stèles mégalithiques présentes sur le site de Tiya, comme de celles qui jalonnent le paysage culturel du pays konso. Au Sénégal, il s'agit des cercles de pierres dressées de Sine Ngayène et de Wanar, et en Gambie de ceux de Wassu et de Kerbach.

La conservation des archives de fouilles, comme du mobilier archéologique, est de la prérogative de chaque état. Mais la publication scientifique des résultats – en particulier dans des revues internationales – est aussi un garant important de la conservation des données acquises au cours des différentes campagnes de fouilles. La publication de véritables monographies est incontournable (Joussaume 2007). Une attention particulière devra être portée aux archives numériques, de plus en plus abondantes, dont la pérennisation n'est pas toujours sans poser quelques problèmes.

La restauration du site fait souvent partie des demandes des autorités locales. À ce propos, il faut bien intégrer que toute restauration est aussi une reconstruction. Pour être lisible par le grand public, celle-ci suppose aussi des choix qui sont rarement compatibles avec la présentation d'un seul état, ni même de ce mythique état initial que l'on cherche souvent à restituer par soucis d'authenticité. Sur un site mégalithique, la tentation est grande de seulement relever quelques pierres, d'en déplacer ou d'en assembler quelques autres, parfois en l'absence même de toute investigation scientifique préalable, tout en oubliant d'indiquer par des marqueurs physiques la nature des transformations ainsi réalisées. C'est malheureusement ce qui est arrivé au site mégalithique de Toundidarou, au Mali (**fig. 4**).

BIBLIOGRAPHIE

Asombang, R.N. 2004. « Interpreting standing stones in Africa : a case study in north-west Cameroun », *Antiquity* 78 (300) : 294-305.

Camps, G. 1961. *Aux origines de la Berbérie, monuments et rites funéraires protohistoriques*. Paris : Arts et métiers graphiques, 628 p.

Duday, H. 2005. *Lezioni di archeotantologia, archeologia funeraria e antropologia di campo*. Rome : Soprintendenza archeologica di Roma, 230 p.

Gallay, A. 2012. *Les Sociétés mégalithiques. Pouvoir des hommes, mémoire des morts*. Genève : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 139 p.

Jouenne, P. 1918. « Les monuments mégalithiques du Sénégal ». *Bulletin du Comité d'Études historiques et scientifiques de l'Afrique occidentale française* : 57-86.

Joussaume, R. 1974. *Le mégalithisme en Éthiopie, monuments funéraires protohistoriques du Harar*, Paris : Museum d'Histoire naturelle/CNRS, 115 p.

Joussaume, R. 1985. *Des dolmens pour les morts*. Paris : Hachette, 398 p.

Joussaume, R. 2003. *Les Charpentiers de la pierre*. Paris : Maison des Roches, 126 p.

Joussaume, R. (éd.). 2007. *Tuto Fela et les stèles du sud de l'Éthiopie*, Paris : Éditions Recherche sur les Civilisations, 271 p.

Joussaume, R. 2013. « Mégalithismes en Afrique nord-équatoriale ». *Archéo-Nil* 23 : 55-72.

Leroi-Gourhan, A. & Brézillon, M. 1966. « L'habitation magdalénienne n° 1 de Pincevent près Montereau (Seine-et-Marne) », *Gallia Préhistoire* 9 : 263-385.

Laporte, L., Bocoum, H., Cros, J.-P., Delvoye, A., Bernard, R., Diallo, M., Diop, M., Kane, A., Dartois, V., Lejay, M., Bertin, F. & Quesnel, L. 2012. « Megalithic monumentality in Africa : from graves to stone circles at Wanar, Senegal », *Antiquity* 86 : 409-427.

Laporte, L., Parron, I. & Cousseau, F. 2014. *Nouvelle approche du mégalithisme à l'épreuve de l'archéologie du bâti. Actes du colloque RMPR-Internéo de Marseille, juin 2012*. pp. 169-186

Millogo, A.K. & Kote, L. 2000 « Archéologie du Burkina Faso ». In R. Vernet (éd.) *L'Archéologie en Afrique de l'Ouest, Sahara et Sahel*. Nouackchott : CRIAA/Paris : Sépia, pp. 7-70.

Paris, F. 1996. *Les Sépultures du Sahara nigérien du Néolithique à l'islamisation*. Paris : ORSTOM, 2 vol.

Person, A., Demele, M. & Raimbault, M. 1991. « Les mégalithes de la zone lacustre ». In M. Raimbault (éd.), *Recherches archéologiques au Mali. Les sites protohistoriques de la zone lacustre*. Paris : Karthala, 528 p.

Todd, J.L. & Wolbach, G.B., 1911 « Stone circles in Gambia ». *Man* 96 : 161-164.

Vernet, R. 1993. *Préhistoire de la Mauritanie*, Nouackchott : Centre culturel A. de Saint-Exupéry/Paris : Sépia, 425 p.

Zangato, E. 1995. « Variantes architecturales des Tazunu du Nord-Ouest de la République centrafricaine et évolution chrono-culturelle régionale ». *Journal des Africanistes* 65 : 125-143.

Autres ressources

<http://wanar-excavations.jimdo.com/>

SITES MÉTALLURGIQUES

Caroline Robion-Brunner¹ & Vincent Serneels²

INTRODUCTION À L'ARCHÉOLOGIE DU FER

L'origine de la métallurgie du fer est l'objet d'un vif débat sur la chronologie et la localisation. Le fer est clairement attesté pendant la seconde moitié du premier millénaire avant l'ère chrétienne, dans la zone sahélienne et dans celle des Grands Lacs. Par contre, les données archéologiques sont insuffisantes pour démontrer une plus grande ancienneté et pour retracer les étapes de sa diffusion au cours de l'histoire. Enfin, les hommes qui travaillent le fer occupent souvent une place particulière dans la société traditionnelle. Très peu d'informations permettent d'écrire l'histoire de cette différenciation sociale.

Il est donc prioritaire de développer l'étude des sites métallurgiques pour accumuler des données plus précises et plus nombreuses. Sur cette base renouvelée, il sera possible de réexaminer les grandes questions encore ouvertes.

STRATÉGIES DE RECHERCHE ET MÉTHODOLOGIE DE TERRAIN

A. La localisation et la cartographie des sites

Comme l'ont signalé plusieurs auteurs dans la partie précédente de ce document, l'inventaire et la cartographie des sites sont des outils indispensables. Les entretiens avec la population locale sont le meilleur moyen d'identifier les sites. Cette phase permet aussi de connaître les relations entre les habitants actuels et les vestiges. Les informations recueillies ne peuvent être validées qu'après une visite sur le terrain, la prise de points GPS, la description des lieux et l'établissement d'une documentation photographique.

L'inventaire et la cartographie portent à la fois sur les sites de production primaire, mais aussi sur les mines, la production du charbon et les sites de forge. Ces données seront mises en relation avec l'occupation du sol (habitats, nécropoles, etc.).

B. La caractérisation des techniques

Le relevé topographique a pour but de révéler l'organisation spatiale du site et de calculer le volume des déchets. Réalisé à une échelle précise (1/100 ou 1/200), il reprend les fourneaux, les aménagements annexes (aires de concassage, de stockage, etc.), les zones de rejets (épandages, accumula-

tions de scories) et les éléments topographiques importants (chemin, rivière, etc.). On analyse la morphologie de la surface pour établir une chronologie relative des buttes de scories.

Ce plan général couvre souvent une superficie importante, plusieurs centaines ou même des milliers de mètres carrés. Il peut être réalisé avec des méthodes simples d'arpentage ou à l'aide d'appareils. Une topographie exécutée à l'aide d'un théodolite sera plus précise, mais cette précision n'est pas réellement requise, car les limites d'un amas de scories restent toujours floues. Généralement, on travaille en établissant un axe de relevé passant par le milieu du site, matérialisé au sol par une série de clous ou de piquets. L'orientation est relevée à la boussole. On met en place un décimètre. Ensuite, on inscrit les distances perpendiculaires de part et d'autre. Si les distances sont inférieures à une dizaine de mètres, l'erreur est minimisée. À l'aide d'un GPS, on relève quelques points.

Une couverture altimétrique permet de déterminer l'épaisseur des scories. Une simple lunette de chantier est suffisante. Il est aussi possible de recourir à des méthodes d'arpentage plus simples en utilisant des mètres et un niveau à eau monté sur une perche. C'est la méthode du chaînage, qui reste très efficace si les dénivelés sont très importants (plus de 5 ou 6 m).

Pour étudier les fourneaux (morphologie, dimensions, matériaux de construction, dispositif de ventilation), il est indispensable de procéder à une fouille archéologique. L'observation des structures dépassant du sol n'est jamais suffisante. Il est impératif de pouvoir observer la partie inférieure des fourneaux qui est recouverte par les sédiments postérieurs à l'abandon du site. On plante la fouille sur un fourneau bien conservé et représentatif. On procède en excavant la structure et le périmètre immédiat par moitié, pour obtenir une section stratigraphique du remplissage. Il est important de mettre en évidence le niveau de circulation autour du fourneau. En fin de fouille, les structures font l'objet d'un relevé détaillé (1/20 ou 1/10). Comme les fourneaux n'ont pas des formes simples, il est nécessaire d'établir un plan et au moins deux coupes, l'une dans l'axe de la porte et l'autre perpendiculairement. On décrit les différents matériaux de construction. Le relevé d'une section stratigraphique à travers le remplissage du fourneau doit être réalisé, en particulier pour pouvoir positionner les charbons destinés à la

1 CNRS TRACES/UMR 5608, Jean-Jaures University, Toulouse, France.

2 Département de Géosciences, Université de Fribourg, Suisse.

FICHE DE SITE		Nom du Rédacteur	
MINE ET METALLURGIE		Date	
N°	Nom du site :		
Localisation du site : Pays / Région / Commune			Fer / Cuivre / Or Autre
<i>joindre une carte de localisation 1 : 50'000</i>			
Coordonnées GPS :			
Description générale			
Types de vestiges : Mine / Métallurgie primaire / Métallurgie secondaire			
Surface couverte par les vestiges : en m2			
Vestiges associés : Habitat / Autre			<i>joindre un plan général 1 : 1'000</i>
Topographie : Relief / Cours d'eau / Chemin / etc			
Nature du sol / sous sol :			
Occupation actuelle : Forêt / Brousse / Culture / Construction / etc			
Etat de conservation : Bon / Moyen / Mauvais / Détruit			
Visibilité : Bon / Moyen / Mauvais / Détruit			
Travaux réalisés			
Type d'intervention : Visite / Sondage / Fouille			
avec indication des dates			
Prélèvements : Charbons / Scories / Céramiques / autres			
avec indication des lieux de stockage			
Photos / Dessins			
Vestiges Mine	Vestiges Métallurgie primaire	Vestiges Métallurgie secondaire	
1. Structures souterrain : puits, galeries, etc à ciel ouvert : fosses, tranchées, etc halde, amas de déblais constructions	1. Structures Fourneaux Amas de scories Bâtiment	1. Structures Installations foyers, enclume, etc Amas de scories Bâtiment	
2. Dimensions / nombre	2. Dimensions / nombre	2. Dimensions / nombre	
3. Traces d'outils	3. Déchets associés Scories : coulée, piégée, etc Tuyères Autres	3. Déchets associés Scories : calotte, etc Tuyères Creusets, moules, etc	
	4. % de l'assemblage	4. % de l'assemblage	

Fig. 1. Exemple d'une fiche de prospection spécifique conçue pour les sites sidérurgiques.

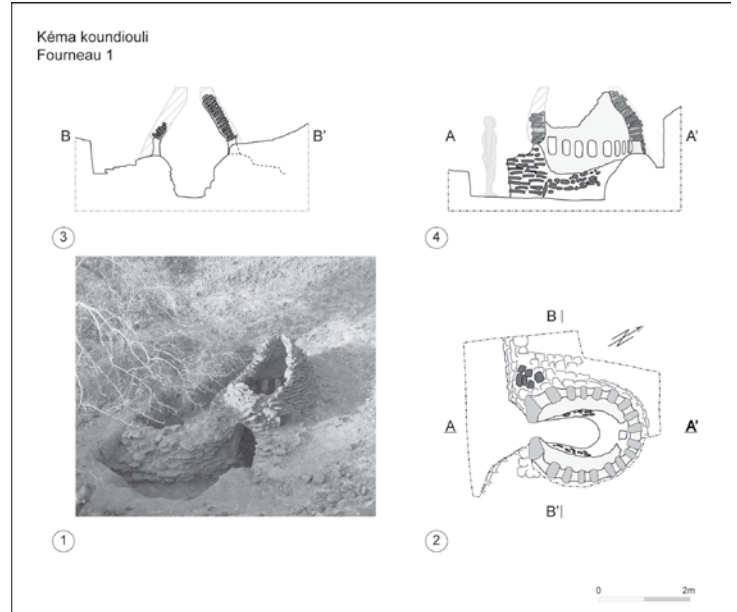


Fig. 3. Présentation du fourneau 1 de Kéma Koundiouli (pays Dogon, Mali ; mission 2005). (1) Photographie du fourneau en fin de fouille ; (2) plan au niveau des embrasures ; (3) coupe BB' parallèle à la porte ; (4) coupe AA' perpendiculaire à la porte. (Photo © Robion-Brunner & Serneels.)

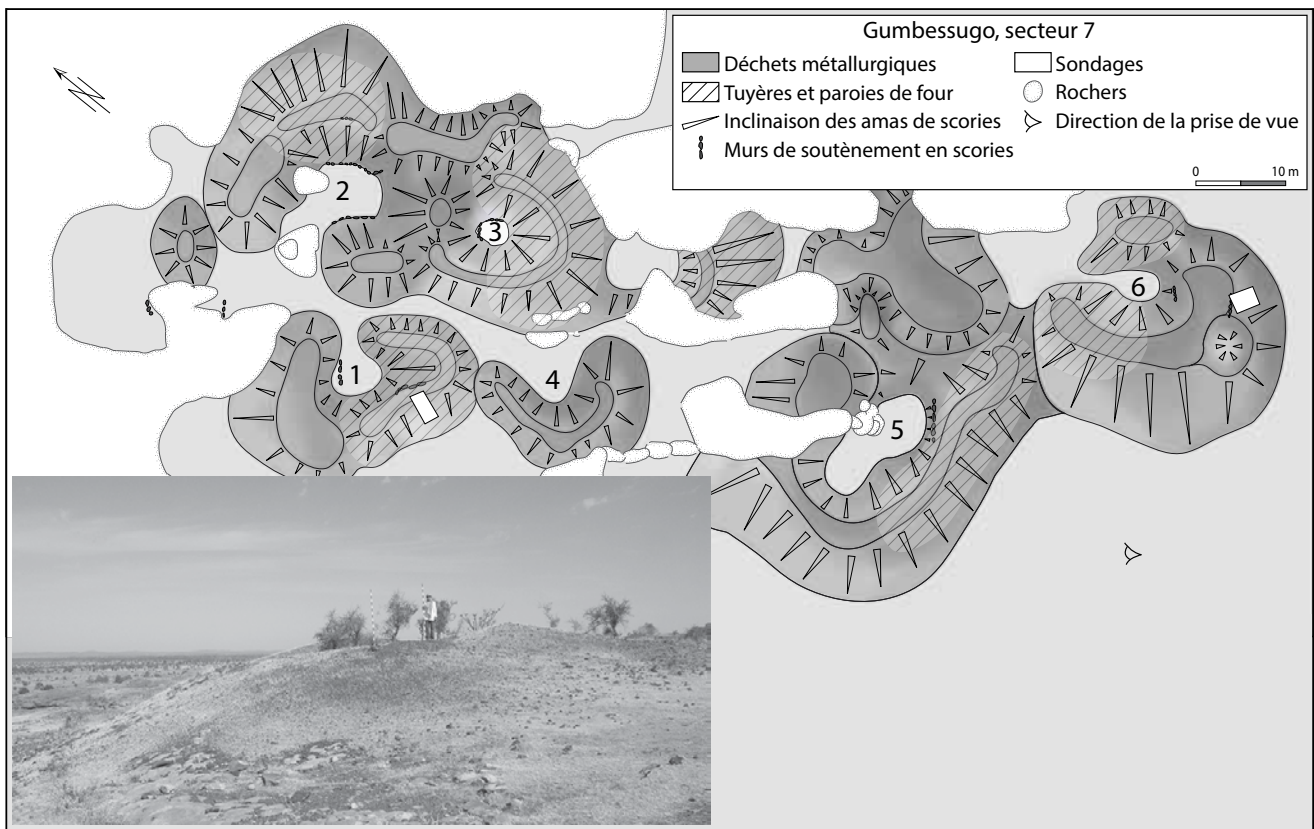


Fig. 2. Relevé topographique du secteur 7 à Kéma Gumbessugo (pays Dogon, Mali ; mission 2008). Les buttes de scories ont une épaisseur variant de 1 à 5 m. Les emplacements de fourneaux sont numérotés de 1 à 6, du plus vieux au plus jeune. (Photo © Robion-Brunner & Serneels.)


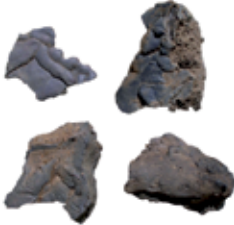
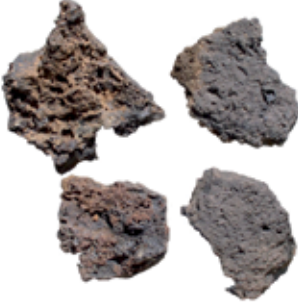
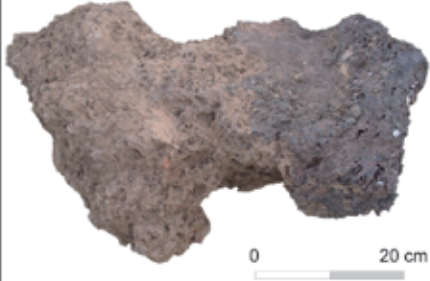
Déchets métallurgiques				
	Tuyères argilo-sableux	Scories coulées grises denses	Scories internes grises denses	Scorie de fond de fourneau grise dense
				
Site 1	10%	80%	10%	-
Site 2	10%	-	-	90%
Site 3	10%	40%	10%	40%

Fig. 4. Exemple d'assemblages de débris métallurgiques exprimés en pourcentage pour des sites appartenant à des traditions techniques différentes. (Photos © Robion-Brunner & Serneels.)

datation. Les fourneaux ne sont pas les seuls aménagements. Il peut exister toutes sortes de structures annexes. Leur mise en évidence demande des fouilles extensives.

Il est aussi important de décrire précisément les déchets métallurgiques (scories et tuyères). Pour les scories, on note leur forme (bloc, coulure, etc.), leur couleur (gris, brun, etc.), leur aspect (compact, bulleux, etc.), leur densité apparente (lourde, légère), leur poids, la présence d'empreintes de combustible (paille, bois, charbons), etc. Il est important de déterminer l'orientation de la pièce et de distinguer une scorie qui s'est écoulée en position horizontale d'une autre qui s'est formée verticalement. L'observation porte aussi sur les surfaces cassées montrant la structure de la scorie. Les matériaux homogènes peuvent alors être distingués de ceux qui contiennent des inclusions ; ceux qui sont compacts de ceux qui sont poreux. La quantité, la taille et la disposition des bulles peuvent être caractéristiques. On détermine si le matériau est vitreux ou cristallin. Sur un même site, plusieurs types de scories sont présents et constituent un assemblage. Il faut décrire les différents types et évaluer la proportion (en %) de chaque type.

Il est utile de décrire systématiquement au moins une vingtaine de tuyères, en observant la forme de la section et en mesurant le diamètre du conduit. On peut aussi faire des observations sur la répartition des impacts thermiques sur les surfaces et en déduire des informations concernant la position des tuyères dans le fourneau. C'est aussi l'occasion d'observer

la présence de tuyères doubles ou de tuyères collées les unes aux autres. Il n'est pas souvent possible de mesurer la longueur des tuyères qui sont presque toujours cassées. À défaut, on note la longueur des pièces conservées les plus longues.

Pour caractériser les matériaux des vestiges, interpréter les conditions physico-chimiques de formation des scories, calculer le rendement de la production et identifier les minerais employés, on peut avoir recours à des analyses chimiques et minéralogiques en laboratoire. Il est alors nécessaire de collecter des échantillons sur lesquels il est possible d'observer la forme caractéristique des déchets. Dans le cas où les pièces sont trop grandes pour être prélevées entièrement, on effectue des croquis ou des photographies. Un nombre suffisant de pièces pour chaque catégorie est requis, mais les analyses de laboratoire coûtent cher. L'expérience montre que l'analyse de cinq échantillons par catégorie permet de poser une interprétation. Pour une caractérisation fine, il faut au moins doubler ce chiffre.

C. La datation de l'activité

Pour la datation des fourneaux, il est essentiel de localiser précisément les prélèvements. Il faut distinguer les charbons provenant du remplissage (postérieur) de ceux de la couche d'utilisation en place dans le fourneau (contemporain) ou ceux provenant de couches antérieures à la construction. Il faut se poser la question de ce qu'on date : la dernière réduction, la construction du fourneau, etc. ?

Concernant la datation des zones de rejets, le plan général aide à établir une chronologie relative. Il convient alors d'implanter des sondages stratigraphiques dans ces différents secteurs. En pratique, les sondages sont assez délicats à réaliser, car la stabilité des parois est mauvaise. Une technique satisfaisante consiste à ouvrir rapidement des tranchées en escalier avec des marches de 1 à 1,5 m de haut dans la pente à l'extérieur de l'amas. Au pied de l'amas, il est nécessaire d'approfondir le sondage jusqu'au substratum naturel pour connaître l'épaisseur du recouvrement par des sédiments récents. Les meilleurs prélèvements de charbons sont pris au moment du relevé de la coupe stratigraphique et précisément reliés à des unités stratigraphiques figurant sur le dessin. Il est recommandé de faire un maximum de prélèvements sur le terrain, quitte à n'en utiliser qu'une partie. On essaye d'obtenir au moins deux datations dans chaque coupe afin de dater le début et la fin des opérations et de pouvoir évaluer la vitesse d'accumulation des scories.

D. L'évaluation de la production

L'évaluation de la quantité de fer produit est une donnée fondamentale. Pour quantifier le volume de scories, on utilise le plan qui permet de calculer les surfaces couvertes et le relevé altimétrique qui donne les épaisseurs. Pour calculer le tonnage, il faut mesurer le poids des scories par unité de volume (m^3).

Certains sites ont subi un tassement et la masse de scories est de l'ordre de 1 000 à 1 500 kg par m^3 . Dans des buttes qui ne sont pas compactées, on trouve 500 à 1 000 kg pour le même volume. Il faut aussi estimer les proportions (en %) entre les différents types de déchets.

La technique du « cubage » consiste à excaver un volume connu, par exemple un huitième de m^3 (soit un cube de 50 cm de côté) et à stocker l'ensemble du matériel qui était contenu dans ce volume. Les débris sont ensuite séparés selon une classification établie au préalable. Chaque catégorie est pesée à l'aide d'une balance. À partir de l'estimation pour $1/8$ de m^3 , on calcule les quantités pour $1 m^3$. Si la répartition de surface des débris semble homogène, on peut se contenter d'effectuer un seul « cubage », mais il est recommandé de répéter l'opération au moins une seconde fois.

Le travail de terrain permet d'établir avec une assez bonne précision le tonnage de scories. Ce chiffre



Fig. 5. Exemple de « cubage ». Tous les débris métallurgiques provenant d'un volume connu sont triés par catégorie et pesés avec une balance. (Photos © Robion-Brunner & Serneels.)

permet de fixer des ordres de grandeur et d'établir des comparaisons entre sites ou entre régions. Par contre, la qualité des minerais et l'efficacité des techniques sont variables. Il n'est donc pas possible de calculer directement la quantité de fer produite à partir du tonnage des scories. Pour faire cela, il faudrait disposer d'analyses chimiques des minerais et scories qui permettent d'établir des bilans de masses précis. Toutefois, on peut, sur la base des connaissances actuelles, avancer que la quantité de fer est de l'ordre de 10 à 20 % par rapport à la scorie (100 à 200 g de fer pour 1 kg de scorie). C'est seulement avec des techniques particulièrement efficaces et des minerais riches que l'on peut atteindre des proportions supérieures, parfois jusqu'à 1 kg de fer pour 1 kg de scorie.

E. L'impact environnemental de la sidérurgie

La production du fer est aussi une activité consommatrice de bois. Il faut 5 kg de bois pour produire 1 kg de charbon. Pour la réduction, la masse de charbon utilisée est, normalement, équivalente à une ou deux fois celle du minerai. À cela s'ajoute le combustible pour le forgeage.

L'activité sidérurgique peut donc avoir un impact sur le couvert forestier. Cet impact peut être évalué en connaissant le tonnage des scories, la durée de l'activité et la productivité forestière du territoire. Pour la métallurgie, en principe, une préférence sera donnée aux essences à fort pouvoir calorifique, c'est-à-dire aux bois denses. Certaines traditions réservent exclusivement l'usage de certaines essences au travail du fer.

L'étude anthracologique contribue à reconstituer la stratégie d'approvisionnement en combustible en déterminant les essences de bois utilisées. Pour cela, il faut collecter un maximum de charbons de bois et les regrouper par unité stratigraphique durant le creusement des sondages. Il est important de récupérer les charbons de toutes les tailles car les différentes essences ne résistent pas de la même manière à la fracturation. Ces prélèvements sont effectués grâce à un tamis (0,5 cm).

CONCLUSION

Les vestiges métallurgiques sont abondants en Afrique. Ils laissent des traces durables qui témoignent de manière éloquent d'une activité productive essentielle qui s'est développée et diversifiée pendant plus de deux millénaires. Ils sont une partie intégrante du patrimoine archéologique et doivent être étudiés comme tels. Au-delà d'un simple recensement, indispensable, ils méritent d'être étudiés de manière approfondie (organisation spatiale, caractérisation technologique, estimation du tonnage et datation). Les méthodes de

laboratoire (archéométallurgie et anthracologie) apportent des informations complémentaires.

BIBLIOGRAPHIE

Alpern, S.B. 2005. « Did they or didn't they invent it ? Iron in Sub-Saharan Africa ». *History in Africa* 32 : 41-94.

Killick, D. 1991. « The relevance of recent African iron-smelting practice to reconstructions of prehistoric smelting technology ». *MASCA research papers in science and archaeology* 8 (1) : 47-54.

de Maret, P. 1980. « Ceux qui jouent avec le feu : la place du forgeron en Afrique centrale ». *Africa, Journal of the international African Institute* 50 (3) : 263-279.

Robion-Brunner, C., Serneels, V. & Perret, S. 2013. « Variability in iron smelting practices : confrontation of technical, cultural and economic criteria to explain the metallurgical diversity in the Dogon area (Mali) ». In J. Humphris & T. Rehren (éd.), *The World of Iron*. Londres : Archetype Publications, pp. 257-265.

Serneels, V., Donadini, F., Kiénon-Kaboré, H.T., Koté, L., Kouassi, S.K., Ramseyer, L. & Simporé, L. 2014. « Origine et développement de la métallurgie du fer au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire. Avancement des recherches en 2013 et quantification des vestiges de Korsimoro (Sanmatenga, Burkina Faso) ». *Jahresbericht 2013 der Schweizerisch-Liechtensteinische Stiftung für Archäologische Forschungen im Ausland (SLSA)*, Zürich & Vaduz, pp. 65-112. http://www.slsa.ch/wp-content/uploads/2014/07/SLSA_BurkinaFaso13.pdf

À consulter aussi

La liste de références bibliographiques réalisée en 1994 par D.E. Miller et T. Maggs : <http://projects.exeter.ac.uk/mhn/Africa.html>

Le site internet de l'association Metal Africa : <http://www.metalafrica.info>

LA FOUILLE DES SITES FUNÉRAIRES

Isabelle Ribot¹

INTRODUCTION

Quels que soient l'âge, la localisation d'un site et son continent, il y a des procédures de base, lors de la fouille archéologique de restes humains. La façon dont les restes humains sont fouillés est cruciale pour les analyses post-fouille, tant en bioarchéologie humaine (étude des populations passées à partir des sites archéologiques) qu'en anthropologie médico-légale (identification des décès récents en lien avec des crimes ou accidents) (Steyn *et al.* 2000 ; Martin *et al.* 2013). Bien que les objectifs diffèrent très fort entre ces deux disciplines, une série d'étapes similaires (ex. prospection, fouille, observations ostéologiques *in situ*) doit être suivie, afin de documenter clairement un site funéraire. Cependant, en comparaison avec les sciences médico-légales, les bioarchéologues ont affaire en général à des sépultures qui sont plus anciennes et moins accidentelles. Ainsi, ils vont puiser des informations à des sources très différentes, telles que les données historiques (ex. archives, traditions orales) et/ou archéologiques (ex. prospection, fouille). Ceci est essentiel pour une meilleure compréhension des sites funéraires, ainsi que de leur contexte général, surtout en termes spatio-temporels. Divers sites africains provenant de climats et topographies très variés seront mentionnés comme exemples, afin de souligner la diversité des situations (ex. pratiques funéraires).

LA FOUILLE ET DIVERSES TÂCHES ASSOCIÉES

La fouille des restes humains va varier selon la nature des dépôts découverts (ex. texture et dureté du sol, profondeur, type de sépulture). La complexité de ces derniers va augmenter drastiquement, allant du simple cas de la sépulture primaire (un individu ou plusieurs enterrés durant un seul événement) aux autres cas, ceux des sépultures secondaires (plusieurs événements funéraires). Comme une fouille est en elle-même un processus destructif, tout (ex. structures de pierres, fosse funéraire, éléments du squelette, artefacts, écofacts) doit être enregistré *in situ*, depuis le début (la surface) jusqu'à la fin (en-dessous du squelette jusqu'à la base), et en fonction du carroyage tridimensionnel mis en place pour l'entièreté du site. Des notes écrites (ex. carnet de terrain, formulaires spéciaux pour les sépultures), des dessins à l'échelle et des photographies prises de manière standardisée (ex. Nord magnétique, échelle, panneau montrant date, lieu ou numéro du carré, numéro de sépulture, profondeur) doivent documenter toutes les phases de la fouille des sépultures (fig. 1).

A. Les tâches clés

Pour les sites archéologiques, comme pour les scènes de crime, les tâches majeures à accomplir lors de la découverte de corps ensevelis sont :

- i) sécuriser le site (entourer la zone d'un ruban et établir une route sécuritaire pour rejoindre le site) ;
- ii) enregistrer ce qui est visible à la surface, avant et après avoir enlevé la végétation ;
- iii) mettre en place un carroyage et enregistrer toutes les structures de surface perturbées ou *in situ* (ex. dépôts érodés, différences de sol, structures) ;
- iv) localiser la fosse funéraire *via* les sondages tests et les tranchées, exposer et documenter tout ce qui apparaît (ex. restes humains, artefacts, écofacts, grosses pierres, différences de sol) ;
- v) exposer et documenter les restes humains et
- vi) exhumer, échantillonner et emballer les restes humains.

Les tâches clés allant du iv) au vi) sont décrites ci-dessous pour illustrer l'approche.

B. Localiser une fosse funéraire

Une fois que le carroyage et un point zéro, fixe et en élévation, sont établis sur la zone sélectionnée pour la fouille, divers sondages tests et diverses tranchées doivent être ouverts, afin de localiser les sépultures. Cette étape est probablement la plus difficile, étant donné que l'organisation d'un cimetière, bien que souvent en rangées, varie à travers le temps et l'espace et selon divers facteurs culturels. La disposition générale d'un cimetière est aussi liée à la taille des sépultures elles-mêmes, qui peuvent être de simples tranchées taillées à même les sédiments ou des puits funéraires plus complexes avec des murs construits en briques crues (ex. sépultures égyptiennes du Moyen Empire : Herbich & Peeters 2006).

S'il n'y a pas de traces de stratification sédimentaire (ex. texture et couleur du sol), la fouille doit continuer par niveaux, qui sont des couches horizontales arbitraires d'épaisseur fixe (ex. 5 à 15 cm). Divers outils sont utilisés lors de la recherche de sépultures. Pelles et pics peuvent servir à enlever les couches supérieures contenant des débris, en particulier dans le cas des sépultures historiques creusées à plus de deux mètres de profondeur. Une fois les différences de sols visibles (ex. couleur du remplissage de la fosse et des zones environnantes), les truelles, les pinces et les ramassettes sont des outils efficaces pour enlever les couches à un rythme

¹ Département d'Anthropologie, Université de Montréal, Canada.



Fig. 1. Photographie standard d'une sépulture double primaire de Shum Laka, Cameroun. (Photo P. de Maret, extraite de Ribot *et al.* 2001)

relativement lent. Ensuite, lorsque les restes humains sont exposés, des outils fins (ex. cure-dents en bois ou bambou de préférence, pinceaux de diverses tailles) vont aider à enlever le sol qui entoure les éléments du squelette sans bouger ces derniers. À un moment donné, il est très important d'enregistrer le profil de la section où se trouve la fosse funéraire, afin de bien replacer cette dernière chronologiquement au sein de la stratigraphie des sites (voir la fig. 1, p.95). Il est aussi recommandé de tamiser le sol avec une maille de 1,5 mm et de 5 mm, surtout lorsque des squelettes d'immaturs sont retrouvés, étant donné que les éléments du squelette peuvent être très petits (ex. germes dentaires, épiphyses non soudées).

C. Exposer les restes humains

Une fouille doit s'agrandir peu à peu, afin d'exposer, si possible, l'entièreté d'un squelette. La position dans laquelle le décédé a été enterré, doit être comprise. Les traces éventuelles de cercueil ou de linceul doivent aussi être détectées.

À ce stade, il est important de consulter un bioarchéologue, afin d'identifier les os *in situ* et de faire certaines observations ostéologiques sur le site (Duday 2006). Est-ce que le squelette est complètement ou partiellement arti-



Fig. 2. Comparaison de deux squelettes complètement articulés, mais enterrés de manière différente (site de Cobern Street, XVIII^e siècle, Cape Town, Afrique du Sud) : sépulture chrétienne n° 34 (photo de gauche) avec traces de clous (cercueil) et sépulture musulmane n° 32 (photo de droite) sans clous (linceul). (Photos © O. Graf)

culé ? Sous quelle vue anatomique (ex. antérieure, postérieure, latérale, médiane) les os apparaissent-ils ? Ces questions vont aider à comprendre si la sépulture a été perturbée intentionnellement ou pas, et si elle correspondait à un ou plusieurs événements funéraires. Par exemple, la fouille de sépultures collectives qui sont souvent des accumulations complexes de corps désarticulés dans une fosse (voir la fig. 1, p. 95) va nécessiter l'enregistrement de la position de chaque os (ex. en référence au carroyage, vue anatomique) avant son prélèvement et la fouille des niveaux inférieurs (ex. sépulture collective préhistorique avec des enfants, Cameroun : Ribot *et al.* 2001).

Cette approche va nous amener à mieux comprendre les processus de décomposition des corps et les pratiques funéraires durant la phase post-fouille. Par exemple, si le squelette est très bien articulé et ne présente aucun déplacement, même au niveau des articulations qui se décomposent vite (ex. doigts de mains et pieds, symphyse du bassin), cela indique souvent que la décomposition du corps s'est produite dans un espace rempli et non vide. En effet, le sol retient la chute des éléments, et remplit les espaces créés par la décomposition (par ex. thorax, abdomen).

Cependant, ce phénomène (décomposition du corps en espace rempli) varie en fonction de plusieurs facteurs (ex. texture du sol, matériau du cercueil) (Duday 2006). Un cercueil de bois peut se décomposer assez rapidement et l'espace entourant le corps peut être rempli de sol (à grains fins en particulier) provenant de l'extérieur du cercueil. Ainsi, le degré d'articulation du squelette peut être tout aussi excellent que dans le cas d'un corps enterré dans un linceul (décomposition en espace rempli). Cependant, si des artefacts sont découverts, il est possible de différencier les types de sépultures, soit en cercueil (ex. bois et/ou clous) soit en linceul (ex. restes de tissus et/ou épingles). La position du corps (généralement en extension et sur le dos dans un cercueil) peut être aussi un bon indicateur (ex. cimetière intensivement utilisé et avec diverses traditions religieuses, Cobern Street, Cape Town : Graf 1996, Apollonio 1998) (**fig. 2**).

D. Résumé de l'information de base à enregistrer

Pour résumer, voici la liste des données essentielles à enregistrer sur un formulaire de terrain pour chaque sépulture :

- i) localisation de la sépulture (ex. carré précis du carroyage, profondeur, remarques sur les sédiments) ;
- ii) type de sépulture (ex. inhumation ou crémation, sépulture primaire ou secondaire, unique ou multiple, position générale des os, degré d'articulation du squelette) ;
- iii) présence ou absence de structures et leurs dimensions (ex. fosse, pierres, puits funéraire) ;
- iv) position du squelette (ex. fléchi ou en extension, orientation en relation avec le sommet du crâne et la face) ;
- v) profondeurs prises sur des zones clés du squelette (ex. crâne, bassin, pieds) ;
- vi) dessin (en référence au carroyage et avec une échelle variant en fonction de la taille de la zone fouillée) ;
- vii) artefacts retrouvés et dates approximatives ;
- viii) réflexions sur la décomposition du corps ;
- ix) inventaire ostéologique visuel et écrit et vue anatomique observée pour chaque élément du squelette sur le terrain ;
- x) diverses remarques d'ordre taphonomique et biologique (ex. état de conservation, âge, sexe, stature, mesures des os) ;
- xi) liste des échantillons prélevés pour des analyses spéciales (ex. sol, os ou dents) ;
- xii) liste des photographies prises en noir et blanc, et en couleur.

E. Exhumation, échantillonnage et emballage des restes

En général, le prélèvement d'un squelette est un processus qui commence à partir des pieds et qui remonte vers le crâne, mais cela dépend de la position du squelette et de son accessibilité pour le fouilleur. Dans des cas exceptionnels (lorsque les sédiments sont compacts et solides), les petites sépultures sont parfois prélevées en un bloc composé d'un agent de moulage (ex. plâtre). Cette procédure permet de fouiller et d'analyser en laboratoire les sépultures délicates de nouveau-nés. Pour la plupart des exhumations sur le terrain, des contenants (ex. cartons avec papier-bulles) et des sacs en plastique de tailles variées doivent être préparés avec des marqueurs indélébiles et des étiquettes indiquant des informations standardisées (ex. date, code du site, numéro de la sépulture, numéro du carré, profondeur, couche). À ce stade, l'échantillonnage des sols en divers endroits (ex. hors de la fosse, à l'intérieur de la fosse, à l'intérieur de l'abdomen pour la présence de parasites) est aussi nécessaire, puisque la sépulture est « détruite » au fur et à mesure du démontage du squelette. Des dents et de l'os pour l'analyse de l'ADN ancien sont échantillonnés de préférence sur le site avec des gants, afin d'éliminer les problèmes de contamination qui tendent à augmenter durant la phase post-fouille (analyse ostéologique).

CONCLUSION

Ces recommandations sont un bref aperçu de ce qu'il est nécessaire de faire sur le terrain, et ne sont bien sûr pas exhaustives. Il est hautement recommandé que les personnes travaillant sur un site funéraire soient formées au préalable *via* une école de terrain en bioarchéologie. Pour n'importe quel site étudié, l'approche méthodologique doit être mise au point bien à l'avance et suivre toutes les étapes mentionnées plus haut.

En résumé, les découvertes de sépultures sont extrêmement diverses, allant des types les plus simples (ex. sépulture primaire avec un enterrement) à d'autres plus complexes (ex. sépultures secondaires comme celles qui sont collectives, ou sépultures primaires multiples comme les fosses communes). Ainsi, les méthodes utilisées (ex. vitesse de fouille, techniques d'enregistrement), doivent être adaptées au budget et au temps alloués au sein de chaque projet archéologique. Cependant, aucune des tâches ne doit être négligée ou omise. La fouille des sépultures reste une approche de travail en équipe, où le bioarchéologue doit intégrer plusieurs éléments d'information provenant de l'archéologie et d'autres spécialités (ex. géomorphologie), le but étant de comprendre en profondeur le site funéraire dans son entièreté et pas seulement du point de vue ostéologique.

BIBLIOGRAPHIE

Apollonio, H. 1998. « Identifying the Dead : Eighteenth Century Mortuary Practices at Cobern Street, Cape Town ». Mémoire non publié, département d'Archéologie, Université de Cape Town, 280 p.

Duday, H & Guillon, M. 2006. « Understanding the circumstances of decomposition when the body is skeletonized ». In A. Schmitt, E. Cunha & J. Pinheiro (éd.), *Forensic Anthropology and Medicine : Complementary Sciences from Recovery to Cause of Death*. Totowa, NJ : Humana Press, pp. 117-157.

Graf, O.H.T. 1996. « Cobern Street : a truly unique site in Cape Town, South Africa ». *Society for Clay Pipe Research Newsletter* 50 : 25-35.

Herbich, T. & Peeters, C. 2006. « Results of the magnetic survey at Deir al-Barsha, Egypt ». *Archaeological Prospection* 13 :11-24.

Martin, D.L. 2013. « Best practices : excavation guidelines and taphonomic considerations ». In D.L. Martin, R.P. Harrod, & V.R. Pérez (éd.), *Bioarchaeology : An Integrated Approach to Working with Human Remains*. New York : Springer (coll. « Manuals in Archaeological Method, Theory and Technique »), pp. 93-116.

Ribot, I, Orban, R & de Maret, P. 2001. *The Prehistoric Burials of Shum Laka Rockshelter (North-West Cameroon)*. Tervuren : Musée royal de l'Afrique centrale (coll. « Annales en Sciences humaines », n° 164).

Steyn, M., Nienaber, W.C. & Iscan, M.Y. 2000. « Excavation and retrieval of forensic remains ». In J. A. Siegel, P.J. Saukko & G.C. Knupfer (éd.), *Encyclopedia of Forensic Sciences*. Londres : Academic Press, pp. 235-242.

INVENTORIER L'ART RUPESTRE

Benjamin Smith¹

I. INVENTORIER LES SITES D'ART RUPESTRE

Lorsque vous localisez un site d'art rupestre (voir la section « Découvrir l'art rupestre »), votre choix d'inventaire est déterminé par vos objectifs et besoins. Vous enregistrerez habituellement les informations utiles en utilisant un formulaire d'enregistrement de site que vous aurez préparé vous-même, ou qui vous aura été fourni par votre organisation. Le support de votre formulaire d'enregistrement de site peut être le papier ou l'électronique, les données étant dans ce cas entrées dans une tablette ou un ordinateur portable sur le terrain. Si vous devez concevoir votre formulaire vous-même, il est sage de suivre un format d'enregistrement de données utilisé sur le plan international, tel que la Norme internationale CIDOC (« Comité international pour la Documentation ») pour les données de base du patrimoine archéologique et architectural. Cela garantira que vos enregistrements sont compatibles avec la plupart des bases de données, que vous utilisez la terminologie commune et que vous renseignez tous les champs de données obligatoires. L'un des champs obligatoires dans tous les formulaires d'enregistrement est celui de la longitude et de la latitude (et/ou l'UTM) du site. On les identifie généralement au moyen d'un GPS portable. Pour les sites d'art rupestre, il est important de se tenir légèrement à l'écart de l'abri sous roche ou de la falaise afin d'obtenir un relevé précis. L'appareil doit se connecter avec les satellites et cette interaction peut être bloquée par des rochers ou une végétation dense. Lorsque vous opérez un relevé GPS sur un site de gravures rupestres, n'oubliez pas que ce genre de site peut s'étendre sur plus d'un kilomètre. Il vous faut, soit relever une série de points pour localiser les limites du site, soit enregistrer le point central et le rayon moyen (la distance du centre à la limite). Autre aspect important à retenir, il faut changer le réglage d'usine du GPS et choisir le système géodésique correct. Dans presque toutes les régions d'Afrique, c'est désormais le système géodésique mondial WGS84 qui est en vigueur. Si vous n'installez pas le bon système géodésique, vous risquez d'obtenir une erreur d'un kilomètre dans la localisation du site.

En général, les données textuelles spécifiques à l'art rupestre que vous devez inventorier comprennent des informa-

tions sur le type de roche, le nombre de parois ouvragées, les techniques (peintes à la brosse, badigeonnées, gravées par incision, par piquetage, etc.), les pigments/couleurs utilisés (le cas échéant), le sujet (ou motif), la taille, les recouvrements ou juxtapositions d'images (par exemple l'intention de créer des scènes), le degré relatif d'effacement/de patine et le nombre de motifs (pour plus de détails voir Smith *et al.* 2012). Le mode de représentation (ou style) peut être particulièrement important, car c'est un paramètre fréquemment utilisé pour attribuer un âge et une paternité à l'œuvre. Le style correspond à la façon dont un sujet tridimensionnel est transformé en image à deux dimensions. Les girafes sont ainsi peintes dans bien des traditions artistiques africaines, mais la manière dont elles sont représentées – forme du contour, motif des remplissages, détails omis ou particulièrement accentués – peut aider à déterminer si elles ont été peintes/gravées par un artiste san, sotho du nord, sandawe ou masai. Les aspects de style, parce qu'ils sont culturellement acquis,

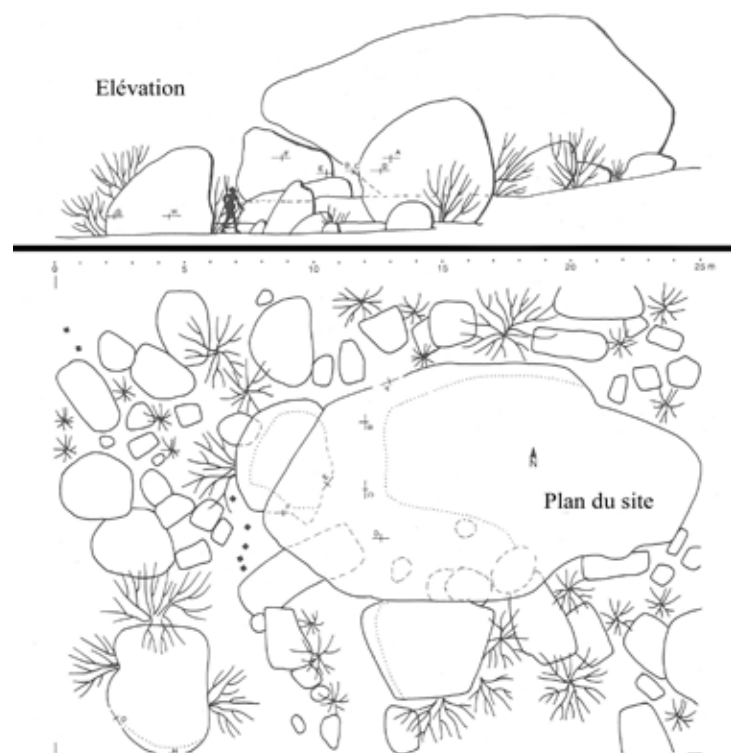


Fig. 1. Vue en élévation verticale et plan d'un site exemplaire d'art rupestre (d'après Pager 2006 : 247).

¹ Département de Sciences sociales, Université d'Australie occidentale, et Département de Géographie, Archéologie et Études environnementales, Université de Witwatersrand, Afrique du Sud.

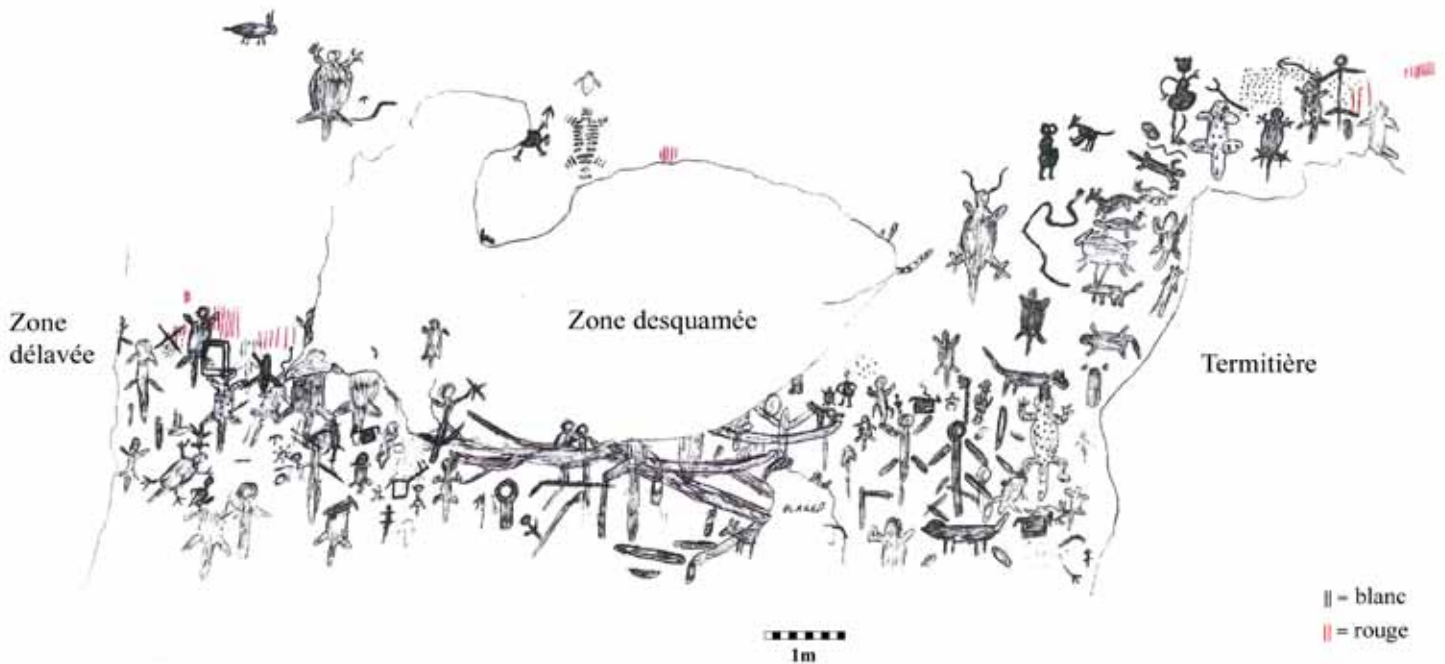


Fig. 2. Exemple de croquis d'un site d'art rupestre. Lieu : site d'art rupestre de Chongoni, Malawi, inscrit au Patrimoine mondial (croquis © B. Smith).

plutôt que « normaux » ou « naturels », sont nécessairement locaux et particuliers et par conséquent, l'identification de la « tradition » d'art rupestre est utile d'un point de vue archéologique. La tradition peut vous aider à déterminer si l'œuvre a été réalisée par des chasseurs-cueilleurs, des éleveurs ou des agriculteurs, ce qui contribuera à l'estimation de son âge (Smith 2013). La consultation de publications spécialisées en art rupestre vous aidera à reconnaître les différentes traditions.

Les enregistrements graphiques typiques, qui peuvent tous être effectués en quelques jours sur site, comprennent un plan du site (fig. 1), une vue en élévation verticale si vous enregistrez des peintures (fig. 1), des croquis et des clichés. Les croquis sont particulièrement utiles pour l'art rupestre (fig. 2). Ils nous forcent à regarder attentivement l'œuvre et à nous assurer que nous extrayons tous les détails des images, même les plus effacées. Et ne négligez pas une œuvre effacée : elle est susceptible d'être la plus ancienne sur le site, et par conséquent essentielle à la compréhension du site. Vous pouvez être familiers des techniques photographiques de base, mais l'art rupestre pose quelques défis spécifiques. La luminosité autour des peintures est souvent mauvaise, ce qui les fait paraître ternes sur les photos. La lumière artificielle ou un éclairage indirect (en utilisant un réflecteur) peut vous aider à discerner des détails fins ou effacés. Un trépied vous permettra de caler l'appareil photo pour des vitesses d'obturation faibles. Dans de mauvaises conditions de luminosité, les appareils reflex de haute qualité et les objectifs

à focale fixe donnent de bien meilleurs résultats que des appareils compacts standards et ils constituent un investissement rentable pour quiconque travaille régulièrement dans le champ de l'art rupestre. Les gravures ont souvent été détériorées par l'éclat du soleil et leurs contours ne se détachent que faiblement des reliefs naturels de la roche lorsqu'on les photographie. La photo de nuit, grâce à des angles obliques et à la lumière artificielle, peut faciliter la mise au jour des détails les plus fins. Si la photo de nuit s'avère impossible, alors la lumière naturelle rasante du petit matin ou de la fin d'après-midi et/ou l'usage de filtres polarisants peuvent être efficaces. Dans la mesure où le moment de la journée peut avoir un effet décisif sur la manière dont une œuvre d'art rupestre va être enregistrée, il est recommandé de toujours noter l'heure. Les gens qui verront l'œuvre ultérieurement sous une lumière défavorable peuvent penser qu'elle s'est abîmée, alors que la clarté du cliché résulte simplement de votre sens du timing, de la lumière et de votre compétence. Comme pour toute photo archéologique, l'usage d'une échelle est important, mais dans le cas de l'art rupestre il s'avère également précieux d'intégrer un nuancier précis (soit RVB/rouge-vert-bleu, soit CMJN/cyan-magenta-jaune-noir) pour le calibrage numérique ultérieur des couleurs.

Une forme d'enregistrement particulièrement chronophage mais également très précise est le calque. C'est une compétence technique qui requiert une formation spécialisée pour garantir que la tâche soit accomplie avec précision, sans endommager l'œuvre. Il ne faut pas se lancer dans le

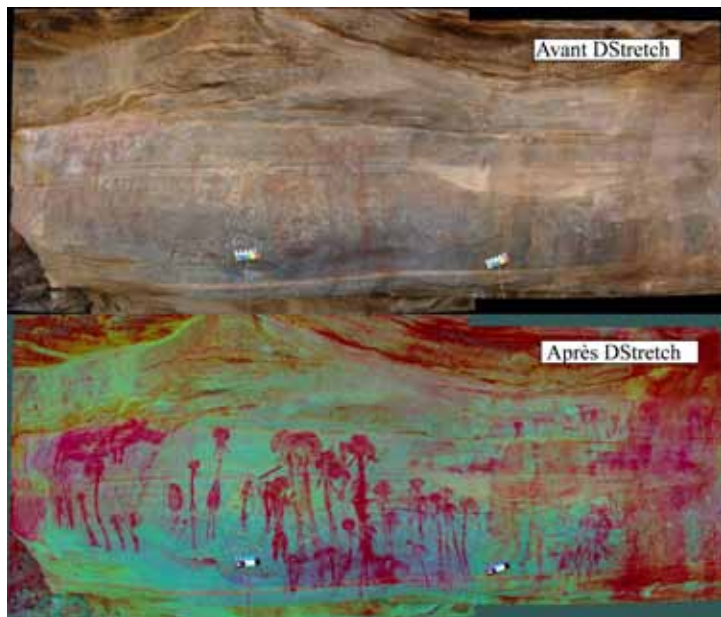


Fig. 3. Amélioration d'une image d'art rupestre par le logiciel DStretch. Lieu : site d'art rupestre de Kondo, Tanzanie, inscrit au Patrimoine mondial. (Photo © J. Harman.)

calque sans formation spécialisée. Des modèles tridimensionnels de parois d'art rupestre peuvent être réalisés avec un scanner laser. C'est également une technique spécialisée qui doit être mise en œuvre par une équipe d'experts. Elle s'est révélée plus utile pour les gravures rupestres que pour les peintures, car les scanners enregistrent les reliefs plutôt que les couleurs. Pour les peintures, des photos peuvent être intégrées au scan pour créer des modèles 3D en couleur, mais le niveau de résolution requis pour voir les détails fins d'une paroi de peinture rupestre risque d'alourdir le fichier numérique généré, au point qu'il sera impossible à manipuler avec un ordinateur standard. Le scan laser 3D est extrêmement coûteux et il n'est bien souvent pas indispensable pour la recherche, la gestion et la conservation. Si l'on souhaite faire de la 3D, les photos standards peuvent être travaillées avec un logiciel photo pour créer des enregistrements 3D bon marché suffisamment précis pour l'essentiel des objectifs. Dans la plupart des cas, vous constaterez donc que la combinaison des formulaires d'enregistrement, plans, croquis et photos du site suffit à satisfaire l'ensemble de vos besoins d'enregistrement. Prenez toujours plus de photos qu'il ne vous semble nécessaire. Photographiez toutes les sections, y compris en faisant des gros plans de détails et des vues des parties non peintes du site – cela peut se révéler crucial pour le suivi ultérieur du processus de conservation. Prenez des photos permettant de contextualiser le site dans son paysage et des vues de la végétation/des implantations voisine(s) – ces prises de vues peuvent être vitales pour retrouver le site et pour le suivi des changements.

Que ce soit pour la gestion, la conservation ou la recherche, il est important de prendre note du contexte de l'art rupestre.



Fig. 4. Spectroscopie Raman portable utilisée pour identifier des pigments sur un site de peinture rupestre. Lieu : site de Maloti-Drakensberg, Afrique du Sud, inscrit au Patrimoine mondial. (Photo © L. Ronat.)

Il faut par conséquent prêter attention à l'enregistrement des matériaux archéologiques associés, aux usages actuels du site, ainsi qu'aux croyances, cérémonies, histoires et traditions locales pertinentes. La bonne réalisation de cette tâche requiert de parler à la plupart des familles vivant à proximité du site. Vous devez toujours avoir consulté les autorités traditionnelles avant de lancer votre travail et une seconde consultation durant le terrain s'avère souvent précieuse. La production et la distribution aux populations et écoles locales de brochures en langues locales présentant les objectifs et les résultats de votre étude vous donneront l'occasion d'informer la communauté locale sur la nature et le but de votre travail. Mieux vous intégrerez l'implication et la participation publique à la planification de votre projet, plus il vous sera facile de continuer à effectuer un travail productif sur la zone.

II. ANALYSES TECHNIQUES SPÉCIALISÉES

Il existe une variété d'analyses plus spécialisées utilisables sur des sites d'art rupestre, qui pourraient vous intéresser. Si l'œuvre est effacée et que vous luttez pour la voir clairement, vous pouvez utiliser un logiciel d'amélioration de l'image. Un programme courant, spécifiquement dédié à l'art rupestre, est DStretch, développé par Jon Harman qui le diffuse gratuitement. Ce programme peut même être chargé sur des appareils photo et des tablettes pour un usage de terrain. Il aide à observer les détails effacés sur les peintures rupestres (**fig. 3**). Si vous souhaitez connaître la composition chimique des pigments, vous pouvez le faire sans endommager l'œuvre grâce à l'analyseur XRF (fluorescence au rayon X) portable. Si vous pointez ces appareils en direction d'une peinture rupestre, ils sont en général capables d'identifier le spectre complet des substances chimiques contenues dans les pigments. Cela vous permettra donc de voir si deux peintures ont été réalisées avec des pigments identiques et vous pourrez commencer à rechercher la source de certains pigments grâce à leurs composants distincts.

En règle générale, le prélèvement n'est pas conseillé sur les œuvres d'art rupestre ; en fait il est à proscrire. La seule chose que l'on peut apprendre d'un prélèvement des pigments est leur composition chimique et cela peut être fait de manière satisfaisante et sans dommage pour l'œuvre en recourant à un analyseur XFR ou à d'autres techniques comme la spectroscopie Raman portable (fig. 4). Certains pigments utilisés dans l'art rupestre, comme ceux d'origine biologique (cire d'abeille, charbon de bois, suie), et certaines couches microscopiques produites naturellement sur et sous l'œuvre peuvent être datés grâce à de petits prélèvements. Dans le cas d'une portion de la paroi d'art rupestre s'écaillant fortement, il est possible d'en recueillir quelques fragments sans causer d'importants dégâts à la paroi. Dans de tels cas, il peut s'avérer productif de faire appel à un spécialiste de la datation pour la collecte des échantillons. Toutefois, l'essentiel des pigments rouges, jaunes et blancs ne contient aucun matériau susceptible d'être daté directement et le prélèvement de pigments n'est donc pas justifié. Si vous souhaitez comprendre plus en détail l'œuvre, vous devez contacter une institution spécialisée dans l'art rupestre, la plus grande en Afrique étant l'Institut de Recherche sur l'Art rupestre à Johannesburg en Afrique du Sud. Ils peuvent vous conseiller sur le choix des analyses techniques spécialisées et méthodes d'enregistrement pertinentes pour votre site particulier et vous donner des informations complémentaires sur l'âge, la paternité et la signification de l'œuvre d'art rupestre.

L'art rupestre nous offre un aperçu unique de manifestations anciennes de l'esprit humain. Essayer de démêler le

pourquoi du comment d'une œuvre, de saisir sa signification, ressortit à la magie de l'archéologie qui fascine des gens de toutes origines sociales à travers l'Afrique et au-delà. L'art rupestre africain est célèbre à travers le monde et il est maintenant très bien représenté sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO. Travailler sur l'art rupestre est un privilège et un plaisir, mais cela comporte aussi des obligations importantes. L'art rupestre constitue une composante particulièrement fragile de notre héritage du passé ; une mauvaise gestion peut nous faire perdre un site en une génération. L'art rupestre requiert une vigilance spéciale si l'on veut en prendre soin, de façon à maximiser sa valeur pour les générations futures, tout en le conservant en tant que ressource qui bénéficiera également aux générations à venir.

BIBLIOGRAPHIE

Pager, H. 2006. *The Rock Paintings of the Upper Brandberg*. Part VI : « Naib (B), Circus and Dom Gorges ». Cologne : Heinrich-Barth Institute, (coll. « Africa Praehistorica » 20).

Smith, B.W. 2013. « Rock art research in Africa ». In P. Lane & P. Mitchell (éd.), *Handbook of African Archaeology*. Oxford : Oxford University Press, pp. 145-162.

Smith, B.W., Morris, D. & Helskog, K. 2012. *Working with Rock Art : Recording, Presenting and Understanding Rock Art Using Indigenous Knowledge*. Johannesburg : Wits University Press, 348 p.

DOCUMENTER ET ÉTUDIER UN SITE D'ART RUPESTRE : L'EXEMPLE DU MASSIF DE LOVO

Geoffroy Heimlich¹

I. ART RUPESTRE D'AFRIQUE CENTRALE

À la différence des arts rupestres du Sahara ou d'Afrique australe, ceux d'Afrique centrale restent encore aujourd'hui largement méconnus. Bien que signalé dès le XVI^e siècle par Diego del Santissimo Sacramento, l'art rupestre du Bas-Congo n'a jamais fait l'objet d'une recherche de grande ampleur et son âge reste toujours incertain. C'est ainsi que Pierre de Maret me proposa d'entreprendre une recherche sur le massif de Lovo qu'il avait étudié en 1972 et 1973 (de Maret 1982). Depuis lors, plus aucune recherche de terrain n'avait été entreprise sur l'art rupestre du Bas-Congo jusqu'en 2007, où j'ai eu l'occasion d'effectuer une première mission dans le massif de Lovo (Heimlich 2013). Avec 102 sites (dont 16 grottes ornées), ce massif contient la plus importante concentration de sites rupestres de toute la région, ce qui représente plus de 5000 images rupestres (**fig. 1**). Sur environ 400 km² se dressent des centaines de massifs calcaires au relief ruiniforme, percés de nombreuses grottes et abris sous-roche.

En somme, par mon étude, j'ai cherché à dépasser la simple analyse iconographique en croisant les données obtenues avec celles que manipulent historiens, ethnologues, archéologues et linguistes. J'ai tenté de montrer que l'art rupestre peut, au même titre que les sources historiques ou les traditions orales, apporter aux historiens une documentation de premier plan et contribuer à reconstruire le passé de l'Afrique. À travers le cas d'étude de Lovo, je vais à présent expliquer point par point comment j'ai précisément travaillé.

II. LES RELEVÉS ET LES TECHNIQUES NUMÉRIQUES D'AMÉLIORATION DES IMAGES

L'essentiel de mon travail était de réaliser l'inventaire le plus exhaustif possible du massif de Lovo². M'interdisant tout contact avec la paroi, j'ai réalisé des relevés à partir du traitement infographique des photographies, suivant en cela la démarche de traitement des photographies développée par Jean-Loïc Le Quellec (Le Quellec *et al.* 2015). Même si elle est toujours beaucoup pratiquée en Afrique, l'utilisation du

calque direct, entraînant des altérations des œuvres, est définitivement abandonnée par les pariétalistes actuels au profit de la photographie numérique et des logiciels d'amélioration d'images. Associant observations et schémas de terrain, dessins à main levée, photographies d'ensemble et de détails, j'ai utilisé le logiciel payant Photoshop, édité par Adobe, et surtout DStretch, un greffon gratuit réalisé par Jon Harman pour ImageJ³. Tout en permettant d'effectuer des inventaires plus complets accompagnés de relevés plus précis et plus objectifs, DStretch autorise par ses préreglages un apprentissage et des résultats rapides, qui ne nécessitent qu'un minimum d'intervention subjective. Comme le souligne Jean-Loïc Le Quellec, « on ne fait que rendre visibles des éléments qui existaient déjà dans l'image, mais qui étaient à peine perceptibles ou même invisibles à l'œil nu » (Le Quellec *et al.* 2015).

À partir de l'exemple de ce panneau orné de Songantela, je vais à présent décrire la démarche suivie, depuis la prise de vue jusqu'à l'élaboration du relevé. La première étape consiste à réaliser une couverture photographique exhaustive de l'ensemble de la paroi ornée, puis les prises de vue sont directement traitées avec DStretch. Sur une vue d'ensemble de la paroi, à chaque image rupestre, même aux motifs partiels, est donné un numéro d'inventaire. Des photographies de détails sont ensuite prises. Sur le terrain, d'autres techniques peuvent se révéler très utiles et complémentaires, comme les panoramas du site en haute résolution (du type Gigapan) ou bien la photogrammétrie et la scannérisation 3D qui permettent d'élaborer des modèles tridimensionnels des parois ornées.

La **figure 2** est une photographie non améliorée d'un des panneaux principaux de Songantela. On peut noter que les détails sont difficiles à discerner. La **figure 3** montre la même photographie après traitement par DStretch LRE, sélectionné pour son efficacité à améliorer la visibilité des pigments rouges. À partir de ce logiciel, il est possible de supprimer ensuite toutes les couleurs à l'exception des rouges. Puis ceux-ci sont extraits et reportés sur une photographie non retravaillée de la paroi. Pour finir, on y ajoute une échelle et un léger ajustement de la luminosité. Le résultat final est présenté à la **figure 4** après avoir modifié les contrastes (en diminuant la saturation) et introduit un léger flou gaussien, avec un peu de transparence dans les tracés pour obtenir un rendu plus naturaliste.

¹ Institut des Mondes africains, UMR 8171 - IRD 243, Université de Paris I, EHESS, EPHE, Aix-Marseille Université, France, et Honorary Research Fellow, Département de Géographie, Archéologie et Études environnementales, Université de Witwatersrand, Afrique du Sud.

² L'identifiant des sites a été calculé automatiquement à partir de leurs coordonnées avec le logiciel Africode, développé par Jean-Loïc Le Quellec et téléchargeable librement à cette adresse : <http://rupestre.on-rev.com/page78/page623/page623.html>

³ DStretch, greffon du logiciel libre ImageJ, est disponible à cette adresse : <http://www.dstretch.com/>

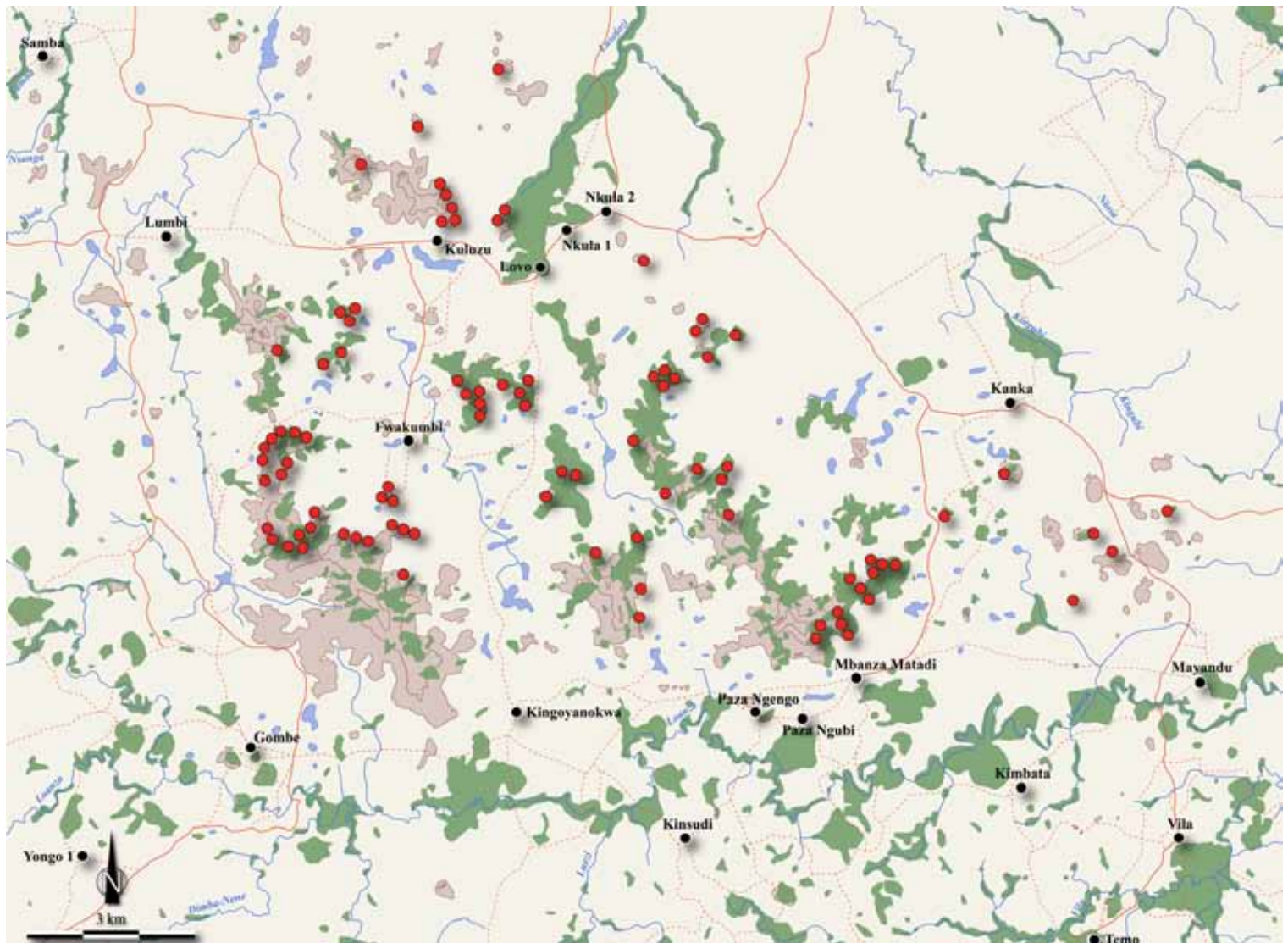


Fig. 1. Carte de répartition des sites d'art rupestre recensés dans le massif de Lovo (DAO Geoffroy Heimlich).

III. L'USAGE DU SIG APPLIQUÉ À L'ART RUPESTRE

Grâce à la constitution d'une base de données géoréférencée et par l'usage de méthodes statistiques, j'ai pu apporter des résultats nouveaux sur l'histoire du peuplement du massif de Lovo. À partir du logiciel gratuit QGIS, une base de données géoréférencée a été réalisée pour réunir les 5039 figures rupestres recensées dans le massif⁴. Chaque image a été décrite en suivant des critères de thème, de composition et de technique. Pour chacun de ces critères, la base de données permet d'entrer « 1 » pour « présent », « 0 » pour « absent », et « ? » quand on ne peut caractériser le tracé avec certitude. Parmi les thèmes figurent les anthropomorphes, les zoomorphes, les théranthropes, les signes, les inscriptions alphabétiques, les objets et les sections corporelles. Des caractères morphologiques ont été sélectionnés pour les anthropomorphes, les zoomorphes et les théranthropes. Pour les anthropomorphes par exemple,

j'ai distingué la tête, le tronc, les bras, les mains, le sexe, les jambes, les pieds, la posture, les habits, l'équipement. En ce qui concerne la composition, ont également été relevées la disposition spatiale, l'orientation et la situation des figures rupestres. Pour le traitement graphique, les critères considérés sont la technique picturale et la couleur.

Une fois complétée, cette base de données m'a permis d'effectuer une archéologie générale, c'est-à-dire une étude des aires de répartition. La base de données étant géoréférencée, elle permet de cartographier les attestations de n'importe quel critère, ou de l'association de plusieurs d'entre eux. Dans le cas des 224 anthropomorphes armés d'un fusil recensés dans le massif de Lovo, la visualisation de l'ensemble des données montre par exemple qu'ils sont tous circonscrits dans les massifs voisins de Ndimbankondo et Miangu, à l'exception d'un unique exemplaire à Mampakasa et Ntoto. Cette répartition dépend en grande partie d'un biais imputable à l'état de la documentation et des critères sélectionnés imposés par l'analyste, dont il faudra tenir compte lors de l'étude.

⁴ Le logiciel libre QGIS, développé par la fondation Open Source Geospatial, est disponible à cette adresse : <http://www.qgis.org/en/site/>



Fig. 2. Peintures rouges, à Songantela dans le massif de Lovo (DAO Geoffroy Heimlich).



Fig. 3. La même photo, après traitement DStretch LRE (DAO Geoffroy Heimlich).



Fig. 4. Relevé final (DAO Geoffroy Heimlich).

D'autres méthodes statistiques peuvent également être utilisées en complément à l'analyse archéologique pour confirmer ces résultats, comme les outils de généticiens appliqués à la comparaison et l'étude statistique des images rupestres. Dans l'avenir, la même base devrait permettre d'appliquer ce type de méthode à mon matériel documentaire.

IV. PRÉLÈVEMENT DES PIGMENTS PICTURAUX, ANALYSES ET DATATIONS DIRECTES

Au cours de cette étude, j'ai pu exploiter les développements technologiques récents afin de renouveler et améliorer les conditions d'observation, d'analyse et de relevés des tracés gravés et peints. Depuis une quinzaine d'années, la connaissance des sites d'art rupestre s'est en effet enrichie de datations, de micro-analyses physico-chimiques des pigments et des techniques picturales pour décrire les pratiques culturelles des auteurs de cet art. L'analyse physico-chimique des échantillons de pigments au Centre de Recherche et de Restauration des musées de France m'a ainsi permis d'étudier les techniques de fabrication de la matière picturale dans le but de dater directement les peintures réalisées avec du charbon de bois, ce qui n'avait jamais été fait dans cette région à ce jour.

Chaque prélèvement a été positionné à l'aide de croquis, films et photographies et les échantillons, dûment documentés (date, lieu, caractéristiques diverses, etc.), ont été placés dans des boîtes à prélèvements. Pour effectuer leurs relevés, les chercheurs précédents ont mouillé et frotté les parois pour faire apparaître les images plus ou moins masquées par un voile de calcite. Les conséquences du traitement par l'eau, de la manipulation d'un linge humide sur une paroi puis une autre ou bien encore du contact des feuilles de calque, introduisant des pollutions, m'ont obligé à concentrer mes efforts sur des sites inédits où la paroi est bien préservée, afin d'éviter les risques de contamination des pigments par du carbone moderne, source d'erreurs importante pour la datation radiocarbène.

Dans le cas des dessins noirs ayant fait l'objet de prélèvements, l'observation au microscope électronique à balayage couplé à un spectromètre de rayons X dispersif en énergie (MEB-EDX) a permis de mettre en évidence la présence de charbon de bois. L'analyse au MEB-EDX indique également que les charbons de bois ont été appliqués directement comme avec un crayon ou avec le doigt. Pour la première fois, j'ai pu dater directement des images rupestres du Bas-Congo par la méthode de datation carbone 14, en spectrométrie de masse par accélérateur (SMA) (Heimlich 2013). Dater l'art rupestre en Afrique est un véritable défi, car pour l'instant, seul quelques dates directes ont été obtenues. Au total, neuf datations directes ont pu être réalisées sur des dessins du massif de Lovo, dont huit dans la seule grotte de Tovo, ce qui est pour l'heure sans équivalent en Afrique.

Jusqu'à présent, ces analyses résultent encore dans la plupart des cas de prélèvements directs causant des altérations ponctuelles des images rupestres. Le développement récent d'appareils de mesure et d'enregistrement portatifs rend possibles certaines analyses phy-

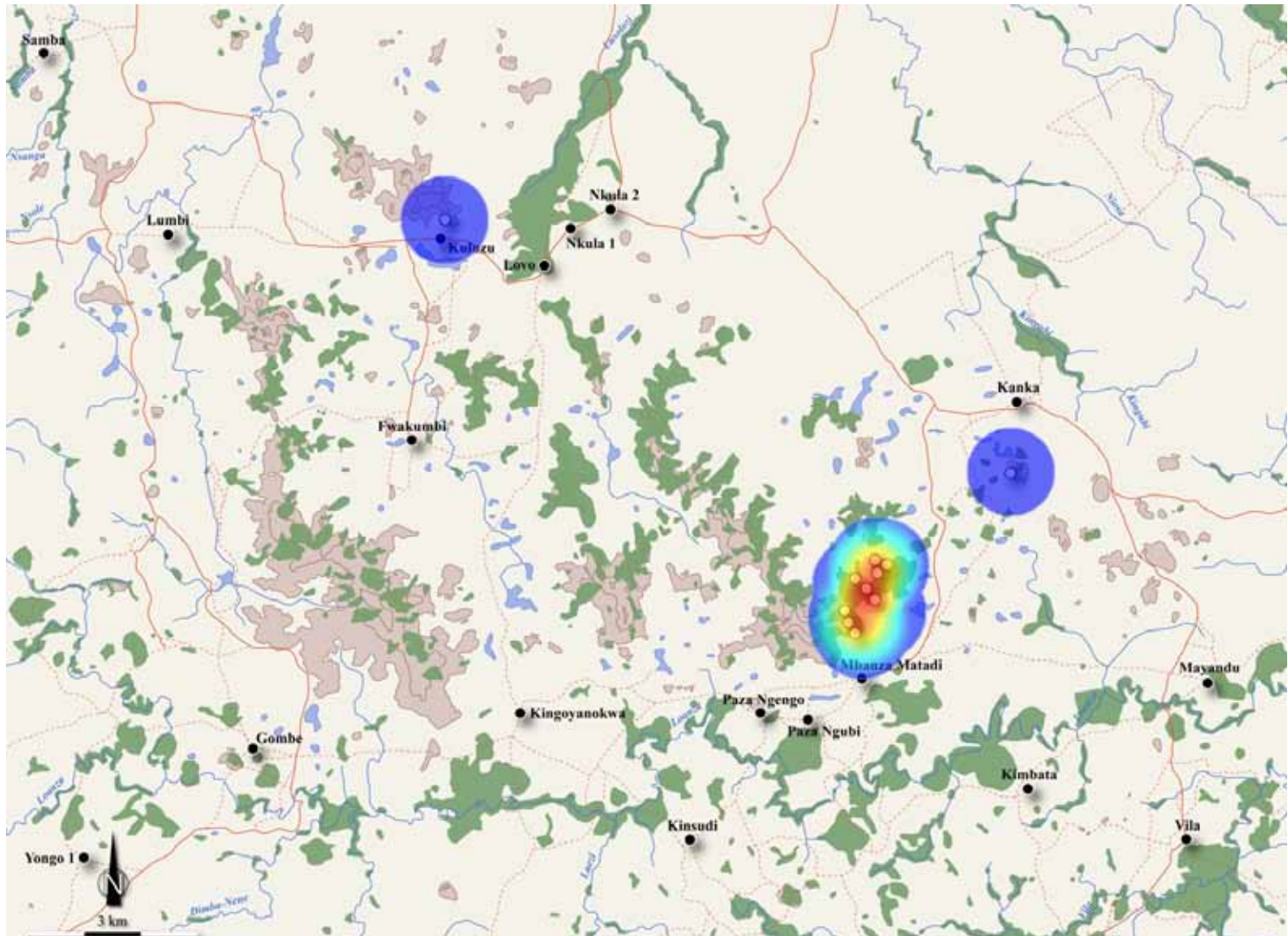


Fig. 5. Carte de répartition des anthropomorphes armés d'un fusil. Leur zone de plus haute densité est indiquée en rouge. Les noyaux de densité ont été obtenus à l'aide du logiciel QGIS (DAO Geoffroy Heimlich).

sico-chimiques *in situ* et sans contact direct avec les œuvres, ce qui permet d'éviter l'impact des prélèvements. Ces analyses et micro-analyses non invasives, comme les techniques de diffraction et de fluorescence des rayons X ou de micro-spectrométrie Raman, renouvellent et améliorent ainsi les conditions d'observation, d'analyse, de relevé et de conservation de ces œuvres.

V. LE MASSIF DE LOVO, CONSERVATION ET VALORISATION

Il en résulte une lecture entièrement nouvelle. En croisant les points de vue ethnologique, historique, archéologique et mythologique, j'ai pu montrer que l'art rupestre joue bel et bien un rôle important dans la culture kongo. Et que des signes très simples, comme la croix par exemple, peuvent se mettre à « parler », à condition de pouvoir être datés et situés dans un contexte culturel précis (Heimlich 2013).

L'inventaire de la zone étudiée s'est ainsi enrichi de documents précieux qui offrent un grand intérêt, tant pour l'archéologue que pour l'historien, l'ethnologue, le linguiste ou le conservateur. Hélas, le massif de Lovo est actuellement menacé.

Certains sites majeurs d'art rupestre ont déjà été détruits. L'exploitation industrielle des massifs devrait se poursuivre, voire s'accroître dans les années qui viennent. Afin de sauvegarder ce patrimoine important, il y a donc urgence à prendre des mesures de protection. Avec les autorités congolaises, nous avons ainsi proposé une initiative pilote pour inscrire cet art rupestre sur la liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO.

BIBLIOGRAPHIE

de Maret, P. 1982. « Rock Art ». In F. van Noten (éd.), *The Archaeology of Central Africa*. Graz : Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, pp. 97-99.

Heimlich, G. 2013. « Rock Art as a Source for the History of the Kongo Kingdom ». In S. Cooksey, R. Poyner & H. Vanhee (éd.), *Kongo Across the Waters*. Gainesville : University of Florida Press, pp. 34-37.

Le Quellec, J.-L., Duquesnoy, F. & Defrasne, C. 2015. « Digital image enhancement with DStretch®: is complexity always necessary for efficiency? ». *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage 2* : 55-67.

GESTION ET CONSERVATION DE L'ART RUPESTRE

Benjamin Smith¹

L'art rupestre, parce qu'il est exposé et directement accessible, requiert une plus grande attention en termes de gestion que la plupart des autres types de patrimoines archéologiques. Lorsqu'il s'agit de planifier des stratégies de gestion, les processus standards utilisés par une archéologie consultative et axée sur les parties prenantes s'appliquent aussi à l'art rupestre (McDonald & Veth 2012). Il faut commencer par identifier la nature et l'étendue du site d'art rupestre et déterminer ensuite son importance *via* la consultation de toutes les parties intéressées et affectées.

I. IMPORTANCE

Un point clé dans l'évaluation de l'importance d'un site d'art rupestre réside dans la détermination de toutes les valeurs que le site représente pour la société, car ce sont ces valeurs qui doivent être gérées, plus que les images elles-mêmes. De cette manière les valeurs patrimoniales à la fois intangibles et tangibles de l'art rupestre seront prises en compte dans la gestion de ce dernier. Ceci est vital pour les sites d'art rupestre, où les valeurs vécues sont souvent plus importantes pour les communautés environnantes que l'œuvre elle-même. Une gestion « myope », se focalisant uniquement sur cette dernière, peut avoir des conséquences désastreuses pour la conservation du site, comme l'a illustré le cas de Domboshava au Zimbabwe (Tarvinga & Ndoro 2003). Une fois les valeurs du site d'art rupestre replacées et comprises dans leur contexte régional, il faut ensuite considérer l'ensemble des enjeux pouvant avoir une influence sur elles, ainsi que les solutions possibles face à ces enjeux. Une bonne planification de la gestion de l'art rupestre doit inclure une réflexion sur la façon d'atténuer les menaces, mais elle doit aussi aller plus loin, pour concevoir, dans une logique de développement, la manière de réaliser le potentiel du site d'art rupestre d'un point de vue sociétal. Une simple analyse FFPM (forces, faiblesses, possibilités, menaces) s'avère généralement utile. La rédaction d'un plan de conservation et de gestion du site d'art rupestre vient parachèver ce processus de gestion. C'est un plan d'action qui décline sur cinq ans des interventions sur site, qui vont répondre aux aspirations et besoins collectifs de toutes les parties intéressées et affectées. Tout site d'art rupestre requiert *a minima* un plan de gestion simple et les sites publics plus importants, des plans plus complexes. L'évaluation de l'importance relative des sites et du degré de la menace qui pèse sur eux vous aidera

à hiérarchiser les priorités entre sites, en termes d'affectation du temps et des ressources.

II. FORMATION

La plupart des gestionnaires du patrimoine en Afrique auront au moins quelques sites d'art rupestre dans leur portefeuille de gestion. Un certain niveau de formation spécialisée dans ce domaine sera donc important. Recherchez les offres adaptées en matière d'ateliers de formation. De nombreux facteurs naturels et humains affectant l'art rupestre sont particuliers. Par exemple, vous constaterez que certaines parois d'art rupestre sont en train de se déliter sérieusement. Cela peut être dû à des écoulements d'eau sur la roche ou à des infiltrations à travers celle-ci, à la présence de sels dans la roche, à des réchauffements et/ou refroidissements, au feu, au vent et au sable, à des vibrations, à la dégradation de la silice, au frottement par des animaux, à l'abrasion par des plantes, au vandalisme humain, ou à une combinaison de ces facteurs. L'identification de la cause requiert formation et expérience de terrain. Savoir comment intervenir avec succès passe souvent par le recours à un spécialiste. Par exemple, si le feu et les écoulements d'eau constituent les problèmes majeurs, alors couper la végétation envahissante pour prévenir les dégâts des incendies peut exposer le site encore davantage au vent et à la pluie, aggravant ainsi le problème. Dans certaines régions d'Afrique, les populations ont installé des dispositifs d'égouttage en silicone pour empêcher l'eau de s'écouler directement sur les parois d'art rupestre. Cette mesure résout parfois le problème, mais pas dans tous les cas. Ainsi, l'eau joue parfois un rôle vital en maintenant les couches externes de silice qui protègent l'œuvre et, dans de tels cas, l'installation de ces dispositifs va perturber ce mécanisme et entraîner une destruction rapide de la paroi ouvragée. Il faut par conséquent être extrêmement prudent avant de se lancer dans toute intervention importante de gestion sur un site d'art rupestre et une formation spécialisée sera toujours utile.

III. CONSERVATION

En règle générale, tout site d'art rupestre vieux de plusieurs milliers d'années, quelle que soit son apparence extérieure, s'est probablement relativement stabilisé, sinon il n'aurait pas survécu si longtemps. Étant donnés les risques, il faut éviter d'intervenir sur la dégradation naturelle du site sans le conseil spécialisé d'un conservateur. Un conservateur d'art rupestre est un expert doté d'une formation professionnelle en matière de techniques de conservation et d'une spécialisation en art rupestre ; pour être crédible, il doit être

¹ Département de Sciences sociales, Université d'Australie occidentale et département de Géographie, Archéologie et Études environnementales, Université de Witwatersrand, Afrique du Sud.

membre d'une association professionnelle internationale de conservation. Lorsque la dégradation d'un site d'art rupestre est rapide, cela signifie souvent qu'elle a été causée par un changement récent dans l'environnement du site. Il peut s'agir d'un changement d'origine anthropique affectant l'environnement naturel, par exemple un défrichage ou une autre perturbation de l'environnement (expansion de l'agriculture, activité minière, urbanisation), le lavage de produits chimiques dans les aquifères (eaux usées ou engrais par exemple), des changements dans la nappe phréatique (dus à la construction d'un barrage ou au pompage), ou une nouvelle stratégie de brûlage. Si des changements de ce type sont survenus, il faut inverser la tendance là où c'est possible, ou au moins prendre des mesures pour en atténuer les effets négatifs. Lorsque la cause réside dans les défrichements forestiers, le remplacement des arbres abattus par des espèces locales constitue presque toujours la meilleure solution. Les espèces exotiques, eucalyptus ou pins, poussent rapidement, mais elles entraînent une acidification des sols et peuvent nettement affecter la nappe phréatique locale.

Les causes les plus communes d'une détérioration rapide de l'art rupestre en Afrique sont : 1) l'introduction dans le paysage de nouveaux grands mammifères (bovins, ovins, caprins ou gibier sauvage) qui vont se frotter aux parois ouvragées ; 2) une augmentation de l'activité humaine sur le site ou dans son voisinage immédiat. Les dégâts causés par les gens proviennent le plus souvent du fait qu'ils touchent ou frottent les œuvres (par exemple les touristes), ou encore des graffitis, du vandalisme, des vols, de l'extraction de roche à petite échelle ou de l'allumage de feux dans les abris. Le feu est un problème particulièrement grave. Un site entier peut être détruit par un seul feu allumé contre une paroi d'art rupestre. Bien que souvent les plus destructeurs, ces facteurs courants de dégradation sont aussi ceux que des gestionnaires efficaces peuvent le mieux contrôler. Des clôtures peuvent aider à se protéger des animaux, mais les humains les traversent pratiquement toujours, ou bien les dérobent. On peut souvent parer aux dégâts d'un feu en débroussaillant autour du site et en s'assurant qu'il n'y ait pas de bois à brûler disponible à proximité. Engager des gardiens et guides de site, installer une signalisation, dresser des barrières psychologiques, aménager des passages piétonniers pare-feu (**fig. 1**) et mettre en place des programmes de sensibilisation à l'art rupestre sont les moyens les plus efficaces pour contrôler l'essentiel des dégâts causés par les hommes. Des expériences menées dans de nombreux pays africains ont montré qu'en l'absence d'une gestion planifiée de manière adéquate, une augmentation rapide du nombre de visiteurs engendre immédiatement de graves problèmes de conservation des sites d'art rupestre. Le développement du tourisme lié à l'art rupestre doit donc



Fig. 1. Un exemple de promenade en bois dans un site d'art rupestre de l'État libre d'Orange. La promenade et les panneaux en bois ont brûlé lors d'un feu de brousse, causant des dégâts considérables aux peintures rupestres. Le site a été restauré avec des matériaux entièrement ininflammables, par exemple des sols en pierre et des panneaux de signalisation en métal. (Photo du haut © G. Blundell ; photo du bas © B. Smith.)

toujours être précédé d'une planification de la gestion. Mais lorsque les sites sont gérés efficacement, il ne faut pas voir le tourisme comme nécessairement nuisible à la conservation. En fait, le tourisme peut améliorer la protection, dans la mesure où il contribue à faire des sites d'art rupestre des sources croissantes de revenus et de fierté sur le plan local (Duval & Smith 2014).

BIBLIOGRAPHIE

- Duval, M. & Smith, B.W. 2014. « Seeking Sustainable Rock Art Tourism : The Example of the Maloti-Drakensberg Park World Heritage Site ». *South African Archaeological Bulletin* 69 (199) : 34-48.
- McDonald, J. & Veth, P. 2012. *A Companion to Rock Art*. Chichester : Wiley-Blackwell.
- Taruvunga, P. & Ndoro, W. 2003. « The vandalism of the Domboshava rock painting site, Zimbabwe ». *Conservation and Management of Archaeological Sites* 6 : 3-10.

